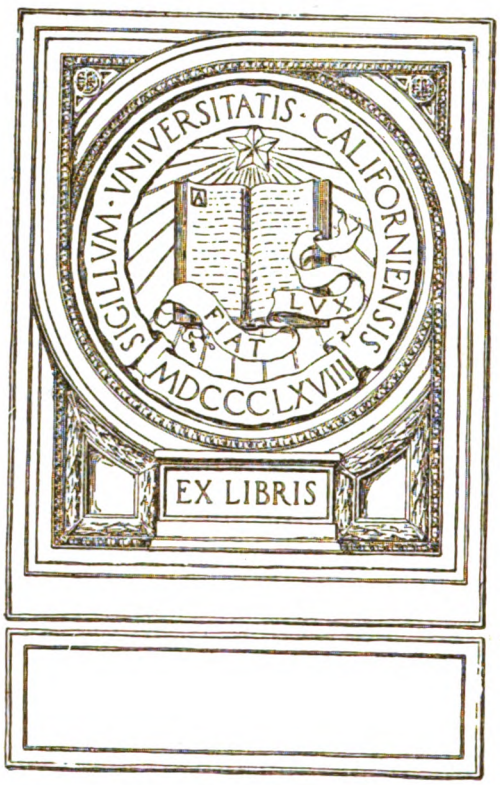
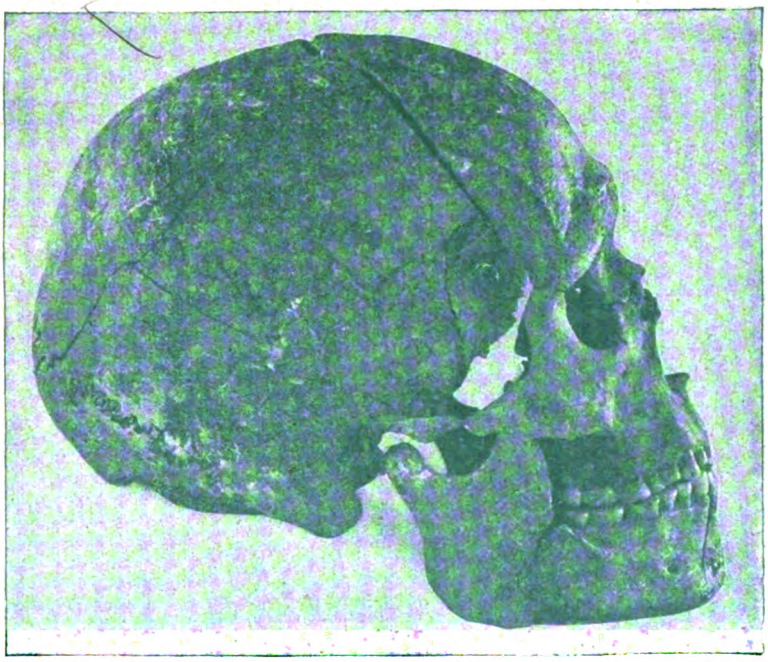

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIII. Jahrg. JANUAR-FEBRUAR 1921 Heft 1



Kopfskelett des Aurignacmenschen.

Inhalt:

Wo stehen wir im Weltanschauungskampf? Von B. Bavink. Sp. 1. ✧ **Die ältesten Menschenfunde.** Von Dr. E. Wildschrey. Sp. 9. ✧ **Die Aufspeicherung mechanischer Energie in Gasen.** Von Dr. G. Weiß-Wimpfen. Sp. 21. ✧ **Ueber die Beziehungen der Gärungs- zu den Atmungserscheinungen.** Von Adolf Mayer. Sp. 23. ✧ **Ortssinn bei Tieren.** Von Dr. phil. Hans Walter Schmidt. Sp. 27. ✧ **Der Sternhimmel im Januar und Februar.** Sp. 31. ✧ **Naturwissenschaftliche u. naturphilosophische Umschau.** Sp. 31. ✧ **Kleine Beiträge.** Sp. 39. ✧ **Keplerbund-Mitteilungen.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Soeben erschien:

Die fremdländischen

Stubenvögel,

ihre Naturgeschichte, Pflege und Zucht,

von **Karl Neunzig.**

880 Seiten mit 400 Abbild. im Text und 42 Farbentafeln. Geheftet in Buntdruckumschl. 95 *M*. In Ganzleineneinband mit farb. Deckelzeichn. 120 *M*.

Das Erscheinen eines solchen umfassenden Werkes ist ein literarisches Ereignis! — Es hat im In- u. Auslande nicht seinesgleichen! — Ausführlicher Prospekt kostenlos!

Creutz'sche Verlagsbuchhandlung in Magdeburg

In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19½×24 cm. Preis *M* 7.20 und 25% Teuerungs-Zuschlag.

Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entzück. Blüten der Poesie dem Prosa-Acker der Naturwissenschaft entwachsen.“..

(Otto Kraus in „Kons. Monatsschrift“.)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

Bei Bestellungen und Anfragen
beziehe man sich stets auf
„Unsere Welt“

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl.

Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk. 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Unsere Welt

		1910—1915 à *M* 5.—				
ungeb. Jahrg. mit 12 Heften 1918/20 6 Heft.	1916	1917	1918	1919	1920
	M 6.—	6.50	5.—	8.—	8.—
geb. Jahrg.	1915	1916	1917	1918/19	
	7.50	8.—	8.50	15.—	

Natur und Heimat ungebund. Jahrg. 1914 à *M* 2.50 — geb. 1917 3.—

Naturwissenschaftlicher Verlag, Abteilung des Keplerbundes
Detmold, Hornschestraße 29.

Ernst Haeckel, sein Leben, sein Wirken und seine Bedeutung für die Gegenwart

von Prof. Dr. Adolf Mayer, Professor Dr. Braun, herausgegeben von Dr. phil. und med. K. Hauser.

Fest kartoniert. Mk. 6.50.

Vorzugspreis f. Mitglieder des Keplerbundes *M* 5.20.

Das Buch enthält eine kritische Würdigung Haeckels als Zoologe, als Naturphilosoph und seine Bedeutung für die Gegenwart. Es ist im Kampf um seine nunmehr der Geschichte angehörende Person ein wertvolles Hilfsmittel.

Naturwissenschaftlicher Verlag
Abteilung des Keplerbundes
Detmold, Hornschestraße 29.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt“

Preis: die 3gespaltene 1 mm-Zeile 55 ₰, 1/1 S. *M* 250.—, 1/2 S. *M* 130.—, 1/3 S. *M* 90.—, 1/4 S. *M* 69.50, 1/6 S. *M* 47.—, 1/8 S. *M* 36.—, 1/12 S. *M* 24.50; bei Wiederholungen Rabatt.
Inserate für Nr. 3 1921 von „Unsere Welt“ müssen bis 5. Februar in unseren Händen sein.
Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Hornschestraße 29.**

Unsere Welt

Illustrierte Monatschrift zur Förderung der Naturerkenntnis

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten
:: :: herausgegeben vom Keplerbund :: ::

Schriftleitung: Prof. Dr. B. Bavink

13. Jahrgang

:: 1921 ::

Naturwissenschaftlicher Verlag, Abt. des Keplerbundes,
Detmold

UNIV. OF
CALIFORNIA

Druck von J. F. Steinkopf in Stuttgart.

Inhalt des dreizehnten Jahrgangs (1921).

* bedeutet Abbildung.

Spalte

Wo stehen wir im Weltanschauungskampf? Von B. Bavink . . . 1
* Die ältesten Menschenfunde. Von Dr. E. Wildschrey . . . 9
Die Aufspeicherung mechanischer Energie in Gasen. Von G. Weiß 21
über den Zusammenhang der Gärungs- u. Atmungserscheinungen. Von Prof. Dr. Ad. Mayer . . 23
Ortssinn bei Tieren. Von Dr. H. W. Schmidt 27
Gustav Theodor Fechners Zendavesta. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Fischer 41
Einige Bemerkungen zur Relativitätstheorie und ihren Folgerungen. Von E. Dennert 45
* Röntgenstrahlen, K-, L- und M-Strahlen. Von W. Möller . 51. 90
* Gewitter und Hagelschauern. Von Dr. E. Wildschrey 57

A. Originalaufsätze.

Noch einmal die philosophischen Folgerungen der Einsteinschen Relativitätstheorie. H. A. Glüer . . . 81
* Das Brennen der Bäume. Hanns Fischer 94
* Die Wohnungen der Tiere. L. Busemann 99
* Die Einheit des Stoffes im Lichte d. neuesten Forschung. B. Bavink 122
* Der praktische Pflanzenschutz. Dr. F. Esmarch 131
Blütenfarben als Wachstumsbedingung. Hermann Radestock . . . 139
„Unsere Welt". V. Franz 161
* Aus Urmeers Tagen. Dr. E. Wildschrey 165
Wunderliche Gerichte. Dr. Fr. Knauer 173
* Rechts und links in der unbelebten Welt der Kristalle. W. Eitel . . 177
* Ein merkwürdig. Brillant. S. Urff 187
Wo ist die Grenze zwischen Glauben u. Unglauben. B. Bavink . . . 201
* Aus dem Schwefelminendistrikt Siziliens. F. Mielert . . . 207
* Wesen u. Aufgabe der tierischen Eier. E. Merkle 215
Schmetterlingsraupen als Ameisengäste. Hans Friedrich 223

B. Naturbeobachtungen.

Der Sternhimmel. Von Prof. Dr. J. Riem . 31. 71. 110. 150. 190. 230
Ein neuer Ring des Saturn. Von J. Riem 110
Das Winter- und Frühlingswetter 1921. Von W. Schaefer-Hagen . 70
Zur Wettervorherbestimmung. Von B. Bavink 225

C. Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Anthropologie 75. 118. 119. 154. 155 156. 196. 235
Astronomie 35. 111. 112. 151. 152
Biologie 35. 74. 115. 116. 117. 118. 152 153. 154. 194. 196
Botanik 152
Geographie und Geologie 114. 115. 152
Medizin 37. 236
Physik und Chemie 31. 73. 112. 113 114. 141. 150. 191. 192. 193. 194 197. 199. 200. 231. 232. 233. 234
Physiologie . . 35. 74. 153. 194. 196
Technik 73. 152. 233
Weltanschauung u. allgem. Kulturfragen 37. 75. 119. 120. 156. 157. 158 159. 160. 197. 198. 237. 238. 239

D. Autorenregister.

Bavink, Prof. Dr. B., Bielefeld 1. 121 201. 225. 244. L. U.

Spalte

Busemann, L., Sem.-Lehrer, Northeim 99
Dennert, Prof. Dr., Godesberg 45. 243
Eitel, Univ.-Prof. Dr. Wilhelm, Leipzig 177
Esmarch, Dr. F., Bonn 131
Fischer, Hanns, Leipzig . . . 93
Fischer, M., Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Berlin 41
Franz, Prof. Dr. V., Jena . . . 161
Friedrich, Dr. H. 223
Glüer, H. A., Missionsinsp., Berlin 81
Knauer, Dr. Fr., Wien 174
Lafpeyres, Stadtbauinspektor, Bielefeld 72. 230
Mayer, Adolf, Prof. Dr., Heidelberg 23
Merker, Dr. E., Bremerhaven . . 215
Mielert, Fr., Dortmund 207
Möller, W., Studienrat, Stettin . . 51
Radestock, Hermann, Stuttgart . . 139
Riem, Prof. Dr., Steglitz . 31. 71. 109 147. 189
Schaefer, Prof. Dr., Hagen . . . 69
Schmidt, Dr. Hans Walter, Erlangen 27
Urff, S., Hanau 187
Weiß, Dr. G., Wimpfen 21
Wildschrey, Dr. E., Duisburg 9. 57

E. Neue Literatur.

Heft

Alt, Dr. E., Die Wettervorhersage II
Apel, Dr. M., Lebenswert d. Volkshochschule I
— Die Weltanschauung des Materialismus I
Bauer, Chemie der Kohlenstoffverbindungen II
Baur, E. Fischer, Lenz, Menschliche Erblichkeitslehre VI
Becher, E., Geisteswissenschaften u. Naturwissenschaften V
Bender, Dr. J., Dem Weltuntergang entgegen VI
Beutner, Die Entstehung elektrischer Ströme in lebenden Geweben . IV
Jakob Böhmes Schriften . . . II
Boruan, Fortpflanzung und Geschlechtsunterschiede des Menschen II
Broili, F., Paläozoologie . . . V
Budnoff, Serge v., Die Grundlage der Deckentheorie in den Alpen . VI
Cassirer, Zur Einsteinschen Relativitätstheorie, erkenntnistheoretische Betrachtungen I
— Zur Einsteinschen Relativitätstheorie I
Dingler, H., Die Grundlagen der Physik VI
Eckstein, K., Die Schmetterlinge Deutschlands I
Einstein, Ueber Geometrie und Erfahrung V
Epsten, Will, Ein Blick ins Jenseits VI
Exner, Vorlesungen über die physikalischen Grundlagen der Naturwissenschaften . . . . . Fechners Zendavesta I
Fischer, H., Billigstes Eigenheim . II
France, R. H., Zoefis . . . . . Freundlich, Erwin, Die Grundlagen der Einsteinschen Relativitätstheorie II
Fricke, Der Fehler in Einsteins Relativitätstheorie II
Frobenius, Paideuma, Umrisse einer Kultur- und Seelenlehre . . . IV
Gehrke, Die Relativitätstheorie, eine Massensuggestion I
— Physik und Erkenntnistheorie . VI
Geißler, Dr. K., Zur Relativitätstheorie II
— Gemeinverständliche Widerlegung des formalen Relativismus . . IV
Gothan, W., Paläobotanik . . . III
Goldschmidt, Entwicklung der Flügelzeichnung bei Schmetterlingen III
Gruner, Beiträge zur Kenntnis der Dämmerungserscheinungen . . VI

Heft

Günther, H., Die Selbstanfertigung von Kleintransformatoren und Gleichrichtern III
— Die Selbstanfertigung galvanischer Elemente III
Haberland, Beschreibende Völkerkunde I
Haas, A., Das Naturbild der neuen Physik V
von Hanstein, Biologie und Weltanschauung V
Hartmann, J., Astronomie . . . IV
Hauser, Urmensch und Wilder . . IV
Heiberg, Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin im klassischen Altertum II
Henning, Praktische Wetterregeln für jedermann VI
Herttwig, O., Zur Abwehr des ethischen, sozialen u. politischen Darwinismus III
Hoffmann, Führer durch unsere Vogelwelt III
Hoffmanns, G., Zur modernen Atomistik IV
Hunke, Anorganische Chemie und Mineralogie, Nachschlagewerk . III
Kafka, G., Die Vorsokratiker . . VI
Kähler, Luftelektrizität VI
Kirchberger, Was kann man ohne Mathematik von der Relativitätstheorie verstehen? IV
Klaatsch, Der Werdegang d. Menschheit u. die Entstehung der Kultur IV
Köhler, W., Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand V
— Intelligenzprüfungen an Anthropoiden V
Kossel, Neue Wege der Atomforschung II
E. de Krudy, Einführung in die praktische Astronomie VI
Jellinek, Prof. Dr. K., Das Weltengeheimnis II
Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie V
— Die Grundlagen der Relativitätstheorie V
Lampert, K., Entwicklung u. Brutpflege im Tierreich III
Lassar-Cohn, Chemie in ein. Stunde
Lenard, Ueber Relativitätsprinzip, Aether, Gravitation II
Mangold, Keimverschmelzungs- und Umlagerungsexperimente . . III
Mewes, R., Wissenschaftliche Begründung der Raum- und Zeitlehre oder Relativitätstheorie . . I
Mie, Prof. Dr. G., Die Gesetzmäßigkeit des Naturgeschehens . V
Moszkowski, Gespräche mit Einstein V
Muckermann, Kind und Volk . . VI
Naef, Dr., Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesentwicklung II
Nelson, Spuk VI
Neuburger, Von Morse bis Marconi VI
Neunzig, Die fremdländischen Stubenvögel I
Noetling, Dr. F., Die kosmischen Zahlen der Cheopspyramide . . III
Oesterreich, Prof. Dr. Th. K., Das Weltbild der Gegenwart . . . V
Ostwald, W., Grundriß der Naturphilosophie II
Pachler, Dr. W., Physik, Nachschlagewerk III
Paur, M., Wie spart man bei Hausbau die Hälfte der Maurerkosten? III
Petersen, Bildung einer überzähligen Linse beim Frosch . . . III
Petzold, Die Stellung der Relativitätstheorie in der geistigen Entwicklung der Menschheit . . . III
Philippson, Dr. Alfr., Grundzüge der allgemeinen Geographie . . VI
Plüß, Dr. B., Unsere Getreidearten und Felddblumen VI

57927

Heft

Rabes und Löwenhardt, Leitfaden der Biologie II
Reichenbach, H., Relativitätstheorie und Erkenntnis a priori . . . I
Reinhardt, Vom Höhlenbewohner zum Ritter VI
Rüsberg, Einführung in die analytische Chemie II
Ryke-Kühn, Dr. Leonore, Kant kontra Einstein I
Schlaf, J., Neues zur geozentrischen Feststellung; die Erde, nicht die Sonne VI
Schmidt-Kugelbach, H., Geschichten aus der Arche Noah VI
Schmid, B., Vor neuen Aufgaben der Schulerziehung II
Schneider, Dr. Ilse, Das Raum-Zeitproblem bei Kant u. Einstein VI
Schnippenkötter, Dr. J., Der entropologische Gottesbeweis . . . VI
Schrenk-Notzing, Physikalische Phänomene des Mediumismus . . IV
Schwaßmann, Prof. A., Bilder zur Himmelskunde I
Sellien, Kantstudien I
Siebert, Rudolf Euckens Welt- und Lebensanschauung u. die Hauptprobleme der Gegenwart . . . III
Soffel und Klabund, Der Tierkreis I
Stapel, Dr. W., Abenarius-Buch . IV
Stenzel, Astronomische Zeitschrift . I
Tischner, Dr. R., Einführung in den Okkultismus u. Spiritismus VI
Ulbrich, Kosmische Chemie . . . VI
Ungerer, Die Regulationen der Pflanzen I
Valier, M., Sterngucker III
Verweyen, Prof. Dr. J. M., Neuere Hauptrichtungen der Philosophie III
— Der Edelmensch u. seine Werte
Voigt, Prof. Dr. A., Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen III
Wasielewski, Telepathie und Hellsehen V
Wasmann, Haeckels Monismus eine Kulturgefahr II
Weber, Einführung in die Wetterkunde II
Weinschenk, Prof. Dr. E., Petrographisches Vademekum II
Wulff, Dr. phil. L., Fragmente zur Theorie und Praxis der Kristalle II
Wunsch, Dr. med. W., Nicht mehr frieren III
Wunder der Natur II

F. Sachregister.

Abel, Spalte 14. — Abessinien 177. — Adler 106. — Affe 11. — Agnostizismus 5. — Altertum 170. — Ameise 223. — Ameisengäste 223. — Ameisler 178. Antilopen 104. — Antipoden 185. — Anschauungen 45. — Apologetik 4. — Atomgewicht 90. — Atomzerntheorie 94. — Atomistik 33. — Augentransplantationen 236. — Aurignacmensch 17. — Autorität 8.

Barometer 62. — Bakterien 243. — Bacterium Termo 243. — Bewegung 88. — Bewußtseinsinhalt 85. — Bezeichnungsverfahren 129. — Biochemie 185. — Bisphenoid 151. — Bienenpsychologie 235. — Blei 127. — Blütenwolken 68. — Brachkäfer 174. — Brom 129. — Bremsspektrum 55. — Bussard 106. — Bremswirkung 94.

Calcaroni 210. — Chlor 129. — Cro-Magnon-Rasse 19.

Dachs 105. — Dampfmaschine 22. — Deismus 202. — Depression 60. — Diastase 26. — Dimension 47. — Dinkel 97. — Drehungsvermögen 183. — Dualismus 4. — Dysprosium 90.

Eberwurz 247. — Eichenseidenspinner 175. — Eidotter 219. — Eileiter 220. — Eigenstrahlung 55. — Einheit des Stoffes 132. — Eiszeit 10. — Elektron 51. — Elektronenschwingungen 55. — Elektrolyse 123. — Element 122. — Empfindung 44. — Enantiomorphie 181. — Energie 21. — Entwicklungslehre 2. — Entladung 123. — Enzym 26. — Erblichkeitslehre 237. — Erfahrungstatsache 99. — Erkenntnis 82. — Erdseele 42. — Epigenese 218. — Eule 106. — Evolutionismus 6. — Expansion 21. — Explosionsmotor 23.

Farbkleidung 234. — Fermentstudien 233 — Fledermäuse 103. — Fluor 129. — Formalinlösung 134. — Formbildung 215. — Fortpflanzung 215. — Fruchtfliegen 135. — Fuchs 105.

Gebiß 12. — Gedankendinge 84. — Gefüge 184. — Gerste 98. — Geschlechtsdimorphismus 223. — Geschlechtszellen 235. — Geschwindigkeit 84. — Gewitternase 62. — Glanzwinkel 56. — Glaubenssache 44. — Glazialkosmogenie 232. — Graupel 66. — Grauwackensandstein 171. — Grundlagen 58. — Grundton 244. — Gott 6.

Hafer 98. — Hamster 105. — Harnstoffsynthese 188. — Hase 105. — Haussperling 106. — Heißluftmaschine 22. — Hemmungskörper 28. — Heubazillus 243. — Hirsch 104. — Himmel 43. — Hochfrequenzspektra 56. — Hund 29. — Hypothese 130.

Ideale 3. — Idealismus 85. — Indizes 91. — Instinkt 27. — Jonen 123. — Isotopen 129.

Kaliumphosphat 26. — Kampf ums Dasein 2. — Kanalstrahlenanalyse 128. — Kartoffel 97. — Kartoffelkäfer 140. — Kartoffelkrebs 135. — Kausalität 165. — Kathodenstrom 51 — Kern 28. 125. — Kernladung 126. — Kenntnis 161. — Kinn 11. — Koferment 26. — Köcherfliege 103. — Kohlehydrate 185. — Kohlenstoff 129. — Konglomerate 171. — Korn 97. — Körpertemperatur 101. — Kosmos 162. — Klee 98. — Kraftquelle 143. — Krähe 106. — Krankheitserreger 135. — Krapinahöhle 18. — Krautfäule 133. — Kreislauf 163. — Kulturen 245.

Ladung 126. — Land 127. — Landwirtschaft 133. — Leben nach dem Tod 50. — Leimring 135. — Linin 219. — Luftdruck 67. — Luftschiffahrt 70.

Maikäfersuppe 173. — Mannaschildlaus 176. — Manna-Tamariske 176. — Mannazikade 176. — Marienkäfer 173. Masse 128. — Materialismus 2. — Materie 44. — Mathematiker 46. — Maulwurf 106. — Mauersegler 167. — Maus 106. — Mehlschwalbe 108. — Meltau 133. — Mensch 12. — Menschenhai 10. — Metamorphose 220. — Metaphysik 88. — Michelsonsches Ergebnis 82. — Mineralwasser 169. — Minima 60. — Mittelalter 170. — Molekularbewegung 84. — Monistenbund 1. — Le Moustier 13.

Nashornkäfer 171. — Natrium 10. — Natur 7. — Neandertal 13. — Nebel 64. — Neuzeit 170. — Nichts 50. — Nutzgewächse 97.

Obertöne 244. — Offenbarung 4. — Okkultismus 237. — Ordnungszahl 94. — Ortssinn 29. — Osmose 26. — Ostseite 98. — Oxydasen 26. — Oelkäfer 173.

Palmbohrer 174. — Panentheismus 203. — Pantheismus 202. — Parthenogenese 235. — Pentagonikositetraeder 182. — Pentagondodekaeder 181. — Pepsin 26. — Periodizität 84. — Pflanzeneiweiß 141. — Pflanzenschutz 131. — Pithecanthropus 20. — Phänomenalität 48. — Photographie 56. — Physik 46. — Planetensystem 94. — Psychophysik 12. — Puppenspeise 175. — Plejaden 127. — Quantitierbar 83. — Quecksilber 129.

Radioaktivität 126. — Radium 127. — Raps 97. — Raum als vierte Dimension 47. — Raum an sich 48. — Raum und Zeit 48. — Raumgitterstruktur 184. — Raupen 103. — Realismus 84. — Reb 104. — Reiher 107. — Relativismus 8. — Relativitätstheorie 31. 75. 111. 149. 191. 231. — Röntgenstrahlen 51. — Röntgenwelle 94. — Rotationsspektrum 231.

Saatkrähe 107. — Sand 168. — Sandstein 169. — Sauerstoff 129. — Schimmelpilz 245. — Schlamm 168. — Schlangen 102. — Schwartenmagen 169. — Schwebungen 246. — Schwefelkohlenstoff 135 — Schwefelminin 207 — Schöpfung 50. — Schwerefeld 82. — Schweröltmotoren 24. — Schorf des Obstes 135. Schußwaffen 23. — Schutt 167. — Seehund 101. — Seidenspinnerraupe 104. — Selektionstheorie 2. — Sibirien 129. — Spektrallinien 91. — Spektrum 90. — Sperling 106. — Sprengstoffe 24. — Standpunkt der Erkenntnistheoritiker 81. — Steinbrand 133. — Stereochemie 184. — Stoffiehre 164. — Storch 106. — Strahlen 94. — Strauße 104. — Streckungswachstum 141. — Strychningetreide 135. — Stufenreihe 16. — Summationstöne 246. — Supranaturalismus 4. — Symbiose 224. — Symmetrie 179.

Taumelkäfer 000. — Termiten 176. — Theismus 202. — Tönnchenpuppen 175. — Tollwut 173. — Tierkohle 27. — Tonschiefer 169. — Totalsynthese 185. — Transpiration der Haut 63. — Transzendenzproblem 81. — Tropozoeder 181. — Traubensäure 185. — Typhuskulturen 135.

Ueberschuß 126. — Umgang mit dem Menschen 28. — Umsetzung 23. — Umwandlung 126. — Unglauben 201. — Unkraut 97. — Unterbestandteile 125. — Uran 127. — Urelement 130. — Urstoff 121.

Vererbung 215. — Verjüngungsversuche 234. — Verstand 27. — Vitalismus 187. — Vögel 106. — Vorstellung 44.

Wachstumsbewegungen der Pflanzen 234. — Walfisch 101. — Wärmelod 165. Wasserdampf 63. — Weinstock 98. — Weizen 97. — Weltanschauungskampf 207. — Weltanschauungsnöte 43. — Werte 3. — Wetterkrankheit 58. — Wetterkunde 70. — Wetterturm 63. — Wetterwolke 67. — Wetterzustände 96. — Wiesel 105. — Wirbel 60. — Wirklichkeitssinn 8. — Wollen 44. — Wunderglaube 205. — Wurzelstudien 244. — Wellenfurchen 171. — Wasserstoff 130. — Wurzelkonkurrenz 96. — Welträtsel 4.

Zeit 161. — Zeit an sich 48. — Zeit als vierte Dimension des Raumes 48. — Zebra 104. — Zellulose 233. — Zellteilung 223. — Zentralkörner 220. — Zentralkörper 220. — Zentrifugalkräfte 88. — Zentrum 62. — Zichorienzusatz 241. — Zucker 25. — Zuckerkrankheit 236. — Zymase 26.

G. Abbildungen.

Spalte

Brennen der Bäume (3 Bilder) . 93
Ein merkwürdiger Brillant (1 Bild) 187
Einheit des Stoffes im Lichte der neuesten Forschung (2 Bilder) . 121
Gewitter u. Hagelschauer (10 Bilder) 57
Menschenkunde (11 Bilder) . . . 10
Pflanzenschutz (4 Bilder) . . . 131
Röntgenstrahlen (4 Bilder) . . . 37
Röntgenstrahlen (3 Bilder) . . . 90
Rechts und links in der unbelebten Welt der Kristalle (14 Bilder) . 177
Aus Urmeers Tagen (9 Bilder) . 165
Wohnungen der Tiere (3 Bilder) . 101
Wesen und Aufgabe der tierischen Eier (6 Bilder) 215

UNIV. OF CALIFORNIA

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Im Auftrage des Keplerbundes unter Mitwirkung des Begründers: Professor Dr. E. Dennert in Godesberg bei Bonn, sowie zahlreicher anderen Fachgelehrten gegenwärtig herausgegeben von Professor Dr. B. Bavink in Bielefeld.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes

XIII. Jahrgang | Januar-Februar 1921 | Heft 1

Wo stehen wir im Weltanschauungskampf?

Von B. Bavink.[1])

Verehrte Anwesende! Sie werden von mir nicht erwarten, daß ich Ihnen auf diese Frage mit einer auch nur einigermaßen vollständigen Uebersicht über die gegenwärtige überaus verwickelte Lage im Kampf um die Weltanschauung antworte. Es muß vielmehr genügen, ein paar wesentliche Züge herauszuheben. Ich will anknüpfen an einige Sätze, die ich neulich in der Zeitschrift des Deutschen Monistenbundes „Monistische Monatshefte" fand. (Hier folgte die Verlesung einiger der in „Unsere Welt" 1920, Heft 5, Spalte 124 f. abgedruckten Sätze.) Wenn man diese Sätze hört, so meint man eine politische Tageszeitung zu hören, sie stehen aber in einer Zeitschrift, die sich „Monatsschrift für wissenschaftliche Weltanschauung und Lebensgestaltung" nennt. Ich muß, um allen Mißverständnissen von vornherein aus dem Wege zu gehen, hier zunächst ein paar Worte über diese Vermischung von Politik und Weltanschauungsfragen sagen. Wir im Keplerbunde lehnen eine solche glatt ab. Wir vermögen es nicht einzusehen, was politische und wirtschaftliche Interessen notwendig an bestimmte Weltanschauungen knüpfen könnte, und die Zustände in anderen Ländern geben uns darin Recht. In Amerika, in England, in der Schweiz, in Skandinavien findet niemand etwas besonderes darin, wenn beispielsweise der Vorsitzende einer sozialdemokratischen Gewerkschaft zugleich Vorsitzender eines christlichen Jünglingsvereins ist, ebenso wie es ja umgekehrt bei uns keine Seltenheit ist, daß etwa ein politisch sehr weit rechts stehender Großindustrieller ein erklärter Freidenker oder Atheist ist.

Es wird nützlich sein, sich kurz zu vergegenwärtigen, woher diese Verquickung von Wissenschaft, Weltanschauung und Politik kommt. Bei der Beantwortung dieser Frage kommen wir sogleich medias in res. Die entscheidende Rolle fällt hier einer wissenschaftlichen Lehre zu, die alsbald auf alle möglichen anderen Kulturgebiete übergriff. Das ist die von Darwin 1859 neu begründete Entwicklungslehre. Hierüber sagt O. Hertwig, selbst ein Schüler Haeckels, in seinem Buche „Das Werden der Organismen" (S. 635): „Beide Gedankenreihen (er meint die Lehren vom Kampf ums Dasein und der natürlichen Auslese) lagen durchaus in der Richtung der Zeit. Bei der überraschend schnellen Ausbreitung des Handels, welcher auf naturwissenschaftliche Technik, auf Massenfabrikation ... gestützt, namentlich in England emporblühte, machte sich in der Mitte des 19. Jahrhunderts ein brutaler Daseinskampf geltend ... Die harten Tatsachen der sozialen Entwicklung, ... schienen für die Wahrheit der wichtigsten Annahmen der Darwinschen Selektionstheorie zu sprechen ... Kaum ist ein größerer Gegensatz denkbar, als zwischen der Weltanschauung der vorausgegangenen Jahrhunderte mit ihren auf christlicher Liebe basierenden Lehren und der Weltanschauung, die aus dem erbitterten Kampf ums Dasein ... eine Orientierung auf neue Lebensziele zu gewinnen suchte."

Diese Worte Hertwigs treffen den Nagel auf den Kopf. In der Tat sind es die Lehren der modernen biologischen Wissenschaft gewesen, auf die sich sowohl der theoretische Materialismus, wie auch der sog. ökonomische Materialismus (Marx) stets in erster Linie berufen haben, und merkwürdigerweise sucht von hier aus auch der internationalistische Pazifismus seine Argumente zu entnehmen. Ein objektiver Beurteiler kann dem allem gegenüber nur mit Hertwigs weiteren Worten sagen: „Aus der Lehre Darwins ... konnte jeder, wie aus einem delphischen Orakelspruch, je nachdem es ihm erwünscht war, seine Nutzanwendung auf soziale, politische, hygienische, medizinische u. a. Fragen ziehen" (S. 710). Es ist ja z. B. offenbar, daß gerade auch ein strammer Nationalist und Chauvinist sich jederzeit auf den unvermeidlichen „Kampf ums Dasein" zwischen den

[1]) Nach dem auf der Hauptversammlung des Keplerbundes am 3. und 6. Oktober 1920 gehaltenen Vortrag (gekürzt).

Nationen berufen könnte, um auch die weitestgehenden nationalistischen Ansprüche damit zu rechtfertigen. Wie finden wir nun aus diesem Durcheinander den Ausweg?

Ich sage zunächst: das politisch-sozial-wirtschaftliche Moment muß gänzlich aus der Debatte herausbleiben. Wir haben es hier mit reinen Weltanschauungsfragen und wissenschaftlichen Fragen zu tun. Da müssen wir uns von solchen Dingen mit vollem Bewußtsein ganz frei halten. Bei uns im Keplerbunde ist jeder willkommen, er gehöre zu welcher politischen Gruppe er immer wolle. Wir bekämpfen jede Vermischung von wissenschaftlichen und philosophischen Fragen mit politischen Interessen, die die Menschen unfähig macht, jene Fragen mit reinem, unbefangenem Wahrheitssinn zu prüfen. Das mußte vorausgeschickt werden, ehe wir uns der eigentlichen Frage: Wo stehen wir im Weltanschauungskampfe? zuwenden können.

Auch hier haben wir von der durch die Entwicklungslehre geschaffenen Lage auszugehen. Ich will mich hier nicht auf eine Kritik der verschiedenen Formen der Abstammungs- und Entwicklungslehre, insonderheit der Darwinschen Prinzipien einlassen. Diese Fragen sind nicht so wichtig, wie sie manchem in der Hitze des Kampfes erschienen sind. Das grundsätzlich Wichtige ist dies: Nach der heute fast allgemein anerkannten Lehre der Naturwissenschaft steht der Mensch in einem ununterbrochenen Abstammungszusammenhang mit tierischen Ahnen. Der Schluß, daß dann auch seine sämtlichen Kulturerrungenschaften (Sprache, Kunst, Wissenschaft, Sitte, Recht, Sittlichkeit, Religion) sich allmählich entwickelt haben, erscheint danach fast unvermeidlich. Auf diesen Schluß baut man nun auf seiten des materialistischen Monismus weiter die Folgerung auf: Also sind alle diese sogenannten „ewigen Werte" in Wirklichkeit nichts als menschliche Schöpfungen, Wellen auf dem großen Strom des allgemeinen Weltgeschehens, vergänglich wie der Mensch selbst, gültig für ihn nur, soweit er sie anerkannt, hinweisend auf immer höhere Stufen, die er noch erklimmen kann. Darum überlaßt nur alles der freien Entwicklung, und herrlich wird sich der „Uebermensch" der Zukunft noch offenbaren! — Auf der anderen Seite hören leider allzu viele „von allem nur das Nein", werfen alle sittlichen Fesseln ab und ergeben sich dem wildesten Lebensgenuß. Es liegt mir natürlich fern zu behaupten, daß das als notwendige Folge bei allen, die so denken, eintreten mußte. Dafür kenne ich selber zu viele durchaus edelgesinnte, nach dem Idealen strebende Menschen, die sich zu dieser Lehre bekennen. Das beweist aber nicht, daß sie diese ihre sittliche Kraft aus ihrer Lehre gezogen haben, es spricht vielmehr sehr vieles dafür, daß sie sie *trotz* dieser Lehre aus dem alten, durch Geschichte und Familientradition ihnen vererbten sittlichen Kapital nehmen.

Fassen wir diesen Punkt ganz scharf ins Auge! Es ist der Kernpunkt des ganzen heutigen Weltanschauungskampfes. Hier liegt die Entscheidung des die Gegenwart wie noch kaum jemals eine Zeit erschütternden Problems: Autorität oder Freiheit, göttliche Ordnung oder menschliche Willkür?

Was haben bisher die Vertreter der sittlich-religiösen Ideale gegen diese Umwälzung aller bestehenden Wertungen getan? Sie haben in der Hauptsache sich darauf eingestellt, ihre eigene Stellung noch schärfer als vordem zu betonen und gegen alle Angriffe zu verteidigen. Diese bestand in der Behauptung, daß jene Kulturgüter, zum wenigsten die sittlich-religiösen, nicht aus natürlicher (kausaler) Entwicklung erklärt werden könnten, sondern daß in irgend einer Weise dem Menschen etwas Besonderes gegeben sein müsse, das ihn grundsätzlich und absolut vom Tier scheidet, und das ihm die Entfaltung jener Güter erst ermöglichte. In diesem Sinne handelt es sich also dabei um einen grundsätzlichen Supranaturalismus und Dualismus. Der Weltlauf, wie er einmal in Materie und Organismenwelt gegeben war, reichte aus sich noch nicht aus, das Geistige, eigentlich Menschliche hervorzubringen. Es mußte etwas hinzukommen „von oben her". — In dem Bestreben, diese Stellung zu verteidigen, hat man dann „Apologetik" getrieben. Man hat zunächst die wissenschaftlichen Ergebnisse, auf die sich der monistische Gegner berief, kritisch unter die Lupe genommen, auf die Lückenhaftigkeit der Abstammungszeugnisse hingewiesen u. dgl. Man hat ferner die ganze Wissenschaft als solche „kritisch" beleuchtet, ihre Hypothesen und Theorien als bloße Bilder, bezw. Ordnungs- und Uebersichtsmittel erklärt, die gerade gut genug dazu sind, sich in der Fülle der Erscheinungen zurechtzufinden, indem man diese betrachtet, „als ob" sich das so und so verhielte. — Man hat ferner alle Lücken in der naturwissenschaftlichen Welterklärung überhaupt aufgesucht, deren es fraglos sehr viele gibt, von denen viele auch vielleicht immer bleiben müssen (z. B. das sog. psychophysische Grundproblem, d. i. die Frage des Zusammenhangs von Körperlichem und Seelischem). Hier kommt die andere (theoretische) Seite alles Supranaturalismus hervor, die Auffassung des Göttlich-Uebermenschlichen als „Lösung" gewisser, möglichst zahlreicher „Welträtsel". Dies ist zweifelsohne sogar die ursprünglich am überzeugendsten wirkende Seite, denn der Mensch neigt, wie alle primitiven Religionen beweisen, von Natur dazu, im Rätselhaften und ihm Unerklärlichen die schlechthin überlegene göttliche Macht ohne weiteres zu suchen; das andere aber, was er versteht oder aus Gewohnheit nicht beachtet, als „rein mechanisch" zu betrachten. — Ganz besonders aber hat man auf dieser Seite stets hervorgehoben, daß mit dem Glauben an die überweltliche „Offenbarung" des Sittengesetzes seine bindende Kraft stehe und falle. Man hat also die vom Gegner gestellte Alternative: absolute Geltung auf Grund übernatürlicher Offenbarung oder nur relative Geltung als menschliche Schöpfung — ausdrücklich anerkannt, und dies ist auch der innere Grund für den immer wieder sich meldenden Widerstand gegen die Abstammungslehre überhaupt.

Ich mußte hier diese Richtung möglichst scharf charakterisieren, um das Wesentliche heraustreten zu lassen, bin mir natürlich bewußt, daß alles derartige Schematisieren ein Notbehelf ist.

Wie sollen wir uns nun zu dieser Sachlage stellen? Ich antworte zunächst mit dem obersten Grundsatz des Keplerbundes:

„Die Naturwissenschaft ist im Hinblick auf die Weltanschauungsfrage neutral." Da dieser Satz aber von beiden Seiten sehr vielfach mißverstanden wird, muß ich ihn erklären. Er besagt weder, daß die Naturwis-

senschaft zur Weltanschauung gar nichts zu sagen hätte, noch daß man unter der Rubrik „Weltanschauung" beliebige Urteile aussprechen könnte über Fragen, von denen es mindestens strittig ist, ob sie naturwissenschaftlich diskutierbar sind. Der Satz will vielmehr nur das sagen, was verständige Leute aus allen Lagern stets gelehrt haben, daß im letzten Grunde, in der entscheidenden Frage der Weltanschauung die Naturwissenschaft keine Antwort mehr geben kann.

In der „Neuen Weltanschauung", dem in vieler Hinsicht verständigeren Organ des Monistenbundes, finde ich als Bestätigung dessen nachträglich folgenden Satz: „Die Möglichkeit wissenschaftlicher Erkenntnis hört auf vor der Frage nach dem Ursprung vom Sein und Wirken... Wir erkennen stets nur Umwandlungen im schon Bestehenden." [2])

Die Naturwissenschaft, heißt das, muß zuletzt bei irgend etwas, das einmal da ist und so ist, wie es ist, stehen bleiben, mag dies nun der Aether oder die Elektronen oder Minkowskische Weltlinien oder der Energieimpulstensor oder was sonst immer sein, mag es von einerlei oder mehrerlei Art (z. B. Materie und Leben als getrennte Prinzipien) sein. Gerade dann aber kommt nun erst die Frage der Weltanschauung: Woher das und wozu? Hat es einen Sinn oder dichtet der Mensch nur einen solchen hinein? Und was bedeutet das für mich, der ich doch nun mal samt der Welt mich als da seiend vorfinde?

„Jene Flachköpfe," sagt Schopenhauer von den Materialisten irgendwo, „haben keine Ahnung von dem furchtbaren Ernst, mit dem das Problem des Daseins den tieferen Denker ergreift." Es ist auch ganz vergebliche Mühe, jemandem, der es nicht unmittelbar empfindet, dasselbe aufreden zu wollen. Er mag entweder fröhlich auf seiner Oberfläche weiter plätschern oder durch eigene Lebenserfahrung die grundlose Tiefe unter seinen Füßen zu spüren bekommen. Für einen ernst denkenden Menschen gibt es auf jenes Problem nur drei Antworten. Die erste heißt: Ignoramus, ignorabimus. Wir werden es nie wissen, es ist am besten, hier sein Leben nützlich anzuwenden, „dem Tüchtigen ist diese Welt nicht stumm". Das ist bewußter Verzicht, der bald mehr müde Resignation, bald mehr standhafter Entschluß sein kann, eine Art metaphysischen Mönchstums, genannt Agnostizismus. Die zweite Antwort ist die des Materialismus [3]): Einen Sinn dichtet nur der Mensch in die Welt hinein. „Sinn" und Geistiges überhaupt gibt es nur als Produkt menschlicher ev. auch tierischer Gehirne, als sonderbare Nebenerscheinungen des allgemeinen Stroms materiellen Geschehens, der auch dann weiterläuft, wenn mit dem letzten Menschen auch der letzte Begriff, das letzte Urteil, der letzte „Zweck" aus der irdischen Welt verschwunden sind, um vielleicht gelegentlich auf einem Trabanten des Sirius von neuem zu erstehen. Das ist die Verneinung der Frage nach dem Sinn und Ziel der Welt und des Daseins.

Die dritte Antwort ist die des Idealismus [4]), auf deren Boden sich der Keplerbund stellt: Die Welt entstammt einem geistigen Urgrunde und hat einen geistig zu fassenden Sinn und Zweck. Es ist klar, daß der für unser menschliches Leben in Betracht kommende Anteil dieses allgemeinen Weltenziels, das wir als Ganzes mit all unserem Philosophieren nur ahnen, aber nicht erkennen können, in eben jenen höchsten sittlich-religiösen, aber auch in den künstlerischen und wissenschaftlichen usw. Idealen zu suchen ist, um die sich unsere Frage von Anfang an drehte. Diese Antwort kann man, das wollen wir vor allem noch einmal feststellen, niemandem als notwendig beweisen, man kann sie aber auch aus dem eben dargelegten Grunde niemanden wissenschaftlich abbeweisen. Ihre Schwierigkeiten liegen in dem vielen Sinn- und Zweckwidrigen (Leid und Schuld), das die Welt zeigt, nicht in naturwissenschaftlichen Einsichten. Solange es Menschen geben wird, wird es aber unter ihnen auch solche geben, die trotz dieser Schwierigkeiten den Glauben an das Gute, Wahre und Schöne als letzten Sinn alles Daseins überhaupt freudig bejahen. Mit Traditionalismus hat das nichts zu tun, es liegt in der Natur des Menschen begründet. Wir stehen heute diesem Problem nicht anders gegenüber, als die griechische Philosophie oder der Verfasser des Buches Hiob.

Steht es aber so, dann leuchtet nun doch unmittelbar ein, daß die Entwicklungslehre, auch dann, wenn sie ganz radikal auf alle menschlichen Verhältnisse angewendet wird, mit dieser Antwort gar nicht in Konflikt kommen kann. Denn so oder so bleibt es doch derselbe hinter der Welt stehende geistige Urgrund, d. h. in gewöhnlicher Sprache: Gott, der jene sittlich-religiösen Ideale in der Menschheit entstehen ließ. Es ist dann zwar richtig, daß der Mensch sich diese selbst in jahrtausendelanger Entwicklung hat erarbeiten müssen, aber es ist von der anderen Seite gesehen deshalb doch gerade so richtig, was die Bibel mit dem Wort ausdrückt: „Der Mensch hat nichts, es sei ihm denn vom Himmel gegeben." Eben jener Entwicklungsprozeß ist ja dann der verwirklichte göttliche Wille. Hier wird der Supranaturalismus also überflüssig. Denn auch für den, der nicht an die Offenbarung vom Sinai her glaubt, sondern sich auf diesen „evolutionistischen" Standpunkt stellt, bleibt dann das Sittengesetz als Ganzes genommen Gottes Wille, und das Gebot: „Du sollst vollkommen sein" steht genau so groß und unerbittlich und objektiv aller Willkür entrückt vor ihm, wie vor dem Vertreter des anderen Standpunktes. Machen wir es uns doch einmal klar, worin denn eigentlich für uns, soweit wir bisher selber auf der „rechten Seite" (wenn ich diesen Ausdruck hier einmal gebrauchen darf) gestanden haben, worin also für uns das eigentlich Wesentliche liegt. Doch nicht in der Theorie, die wir uns von der Entstehung des Sittlichen gebildet haben, sondern an dieser hielten wir

[2]) Aus L. J. Reichenau „Neuland" S. 281 im Heft 10, 1920.

[3]) Das Wort ist zu eng. Naturalismus wäre besser, hat aber andere Nebenbedeutungen. Gemeint ist die oben genügend charakterisierte Meinung.

[4]) „Idealismus" ist hier metaphysisch, nicht erkenntnistheoretisch, auch zunächst nicht im populären, praktischen Sinn zu verstehen.

doch nur deshalb fest, weil uns nur so die Majestät des Sittengesetzes und seines Urhebers genügend gewährleistet schien. Was wir in jener vom Materialismus verkündeten Lehre grundsätzlich ablehnen, das ist die darin enthaltene Ehrfurchtslosigkeit, die wahnsinnige Selbstüberhebung des Menschen, der sich vermißt, Maß aller Dinge zu sein. Dagegen bäumt sich in uns alles auf, was wir von Gefühl für das Heilige, Ehrfurchtgebietende, für das „Numinose", wie Otto es ausdrückt, in uns tragen, und wir wissen, daß dies Gefühl der Menschheit bestes Teil ist. Dies aber hängt nun doch offenbar nicht notwendig an der Art und Weise, wie Gott jene Werte in die Welt hineingebracht hat, sondern daran, daß er es ist, auf den sie letzten Endes zurückgehen. Wie er sie verwirklichen wollte, das können wir ihm füglich überlassen.

Ich glaube demnach nicht, daß wir bei dieser Auffassung Gefahr laufen, die objektive Bedeutung der sittlich religiösen Ideale zu kurz kommen zu lassen. Man hat gesagt, das sei ja wohl alles recht schön und ein solcher „theomonistischer" Evolutionismus höre sich ja recht gut an, aber im Grunde werde damit doch das höhere geistige Teil des Menschen auf das Niveau des Materiellen, bloß Natürlichen herabgezogen. Dagegen möchte ich die umgekehrte Behauptung setzen, daß vielmehr das „bloß Natürliche" so auf das Niveau eines positiven Wertes hinaufgehoben wird, und daß gerade dies auch einer der wesentlichsten Punkte ist, der dem modernen Menschen diese Ansicht nahelegt. Denn wir wollen uns doch nicht darüber täuschen, daß wir allesamt, von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, heute eine ganz andere Stellung zur Welt einnehmen, als es früher meist geschah. Uns ist die Welt der Natur tatsächlich nicht nur ein neutraler, an sich wertloser Schauplatz der Werte schaffenden menschlichen Tätigkeit, sie ist uns an sich ein Wert. Was Luther auf dem Gebiet des praktischen religiösen Lebens durchgesetzt hat, den Grundsatz, daß „die Magd, die ihren Besen führt", Gottesdienst tut, wenn sie es in treuer Pflichterfüllung tut, das hat sich in den letzten Jahrhunderten unwiderstehlich auch auf dem Gebiet der theoretischen Einsicht Bahn gebrochen, seine zureichende Formulierung aber noch nicht gefunden. Wir haben uns nun seither fast vier Jahrhunderte mit der Natur aufs intensivste beschäftigt, und es ist uns gegangen, wie es dem Menschen mit jeder Arbeit, ja jedem toten Stück Hausrat geht, mit dem man sich treulich und ehrlich abgeplagt hat, es wächst uns ans Herz. Es ist keiner unter Ihnen, der das nicht mehr oder minder mitempfindet. Denken Sie z. B. an die zahlreichen Forscher, die im Dienste reiner Wissenschaft ihr Leben opferten (ich sehe von der praktischen Verwendbarkeit der Ergebnisse etwa in der Medizin dabei ganz ausdrücklich ab), jeder von uns bewundert und verehrt solche Männer, wir können nicht anders. Auch der kirchlich Frömmste unter uns ferner, er sei Katholik oder Protestant, steht heute im Herzen auf seiten Galileis oder Brunos oder anderer Märtyrer der freien Forschung. Es hilft nichts, die Augen dagegen zu verschließen, daß dies tatsächlich eine ganz andere Stellung zu der natürlichen Welt bedeutet, als sie z. B. im Mittelalter oder gar im Urchristentum mit seiner Erwartung eines baldigen Weltendes bestanden hat.

Verehrte Anwesende! Zwischen der überlieferten Meinung einerseits, die das Sittlich-Religiöse ganz ins transzendente Gebiet verschiebt und dadurch dem rein Natürlichen allzu leicht die Rolle des Minderwertigen, um nicht zu sagen des Widergöttlichen aufprägt, und andererseits dem modernen Weltempfinden — man hat es „Wirklichkeitssinn" genannt —, besteht noch eine unausgeglichene Kluft, und diese ist schuld, warum so viele rein idealistisch gesinnte und dem Sittlich-Religiösen noch immer mit derselben Ehrfurcht wie einst Kant gegenüberstehende Menschen den Anschluß an die bestehenden Vertretungen dieser Ideale nicht vollziehen können. Die eben dargelegte Ansicht aber wahrt beiden Seiten ihr Recht. Sie läßt aller natürlichen Entwicklung freien Raum und wertet sie positiv, und wird doch dadurch, daß sie letzten Endes diese selbst auf Gott zurückführt, davor bewahrt, alles in Relativismus und subjektive Willkür aufzulösen. Ich muß es mir versagen, dies besonders in Hinsicht auf die gegenwärtig so stark im Vordergrund stehende Frage der Jugenderziehung näher auszuführen. Hier kommt m. E. beides, was wir unbedingt brauchen, Freiheit und Autorität, zu seinem Recht.

Wenn nun aber doch viele unter Ihnen sein sollten, die hier nicht mit können, die vielmehr, sei es aus Gefühls- und Gemütsbedürfnissen, sei es aus eigener wohldurchdachter philosophisch-theologischer Ueberzeugung, diesen ganzen „Evolutionismus" ablehnen, die also daran festhalten wollen, daß die geistigen Güter der Menschheit grundsätzlich von der natürlichen Entwicklung zu scheiden sind — ich bin der letzte, der Sie wegen dieser Ueberzeugung verachten möchte. Was ich gesagt habe, habe ich gesagt, damit Sie uns, die wir anders denken, recht verstehen und einsehen, daß Sie und wir durchaus in der einen Hauptsache zusammenstehen können: Wir wollen alle, daß unser Volk den sittlich-religiösen Gütern wieder die unbedingte Anerkennung und Ehrfurcht entgegenbringe, die es in seinen besten Zeiten groß und stark und gut gemacht haben. — Den andern aber, die theoretisch meine Ansicht teilen, möchte ich zum Schluß zu erwägen geben, daß es für uns heute wahrlich nicht an der Zeit ist, immer und immer wieder gegen „Rückständigkeit" u. dgl. zu Felde zu ziehen, wodurch wir nichts erreichen, als daß wir die, die mit uns zusammen arbeiten sollen und doch auch sehr vielfach wollen, verärgern. Sagen wir ehrlich, wie wir uns die Sache denken, aber bedenken wir, daß höher als alle theoretische Einsicht der gute Wille zu bewerten ist. Und wo finden wir den reiner und stärker als in den Kreisen, denen jene Vorwürfe so oft an den Kopf geworfen werden. Laßt uns erst zeigen, daß wir es ihnen darin gleichtun wollen und können, dann werden sie auch bereit sein, uns zu hören, wenn wir ihnen wirklich bessere Einsicht zu bringen haben. Ob dann Moses oder Darwin — „Alle gute und alle vollkommene Gabe kommt von oben herab, von dem Vater des Lichts"; darin können wir einig sein und daraufhin zusammen arbeiten.

Die ältesten Menschenfunde.

Von Dr. E. Wildschrey.

„Was diese Wissenschaft betrifft,
Es ist so schwer, den falschen Weg zu meiden —"
Jawohl, sehr schwer. Das zeigen die Irrwege, die die Anthropologie selbst gegangen ist. So konnte der erste Neandertaler Fund für einen Kosakenschädel von Anno 13 gehalten werden. Dann

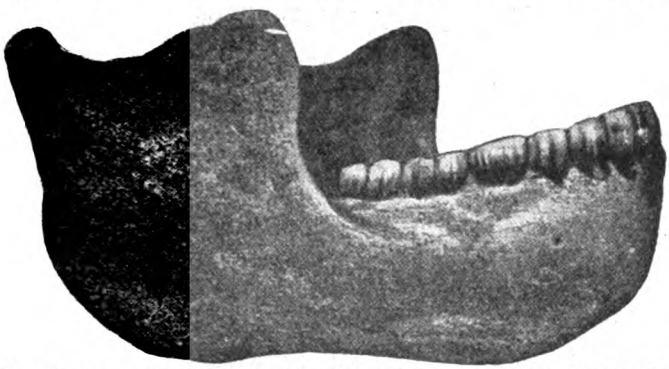


Abb. 1. Kiefer des Heidelberger Menschen. Noch auf allig massiv gebaut. Aufsteigender Ast senkrecht, sehr breit; halbmondförmige Bucht oben auf dem aufsteigenden Ast seicht ausgeschnitten. Vorderrand des Kiefers kahnförmig nach außen gewölbt. Vom Kinn fehlt noch jede Andeutung. Besitzer durch den nicht besonders hervortretenden Eckzahn scharf vom Affen geschieden und dem Menschen zugeordnet.

wiederum erlitt er das Schicksal, für durch und durch rhachitisch erklärt zu werden — ohne eine Spur von Altertum. Nur Fuhlrott und Schaaffhausen vertraten von Anfang an den richtigen Standpunkt.

„Am besten ist's auch hier, wenn Ihr nur einen hört,
Und auf des Meisters Worte schwört."

Ach, das möchte ich nun doch nicht unterschreiben. Gerade in der Anthropologie haben wir's ja erfahren. Sehr zum Schaden der Wissenschaft. Virchow, dem weltberühmten Meister der modernen Pathologie, gelang es, durch die Wucht seiner Autorität, jeden Fortschritt der Wissenschaft hintenan zu halten. Und das fast ein halbes Jahrhundert lang. Ihm gegenüber verklangen die Rufe der beiden obengenannten in der Wüste. —

„Ich wünsche nicht, Euch irre zu führen."

Das dogmatische Verfahren liegt mir nicht. Ich will von den ältesten Menschenresten reden. Ich werde sie aber — d. h. die Kopfskelette — wenigstens im Bilde vorführen. Jeder mag selbst kontrollieren, wie weit ihre Beurteilung richtig ist.

Der älteste Menschenrest ist in den Diluvial-Sanden des Dörfchens Mauer bei Heidelberg gefunden worden. Man stellt ihn neuerdings in die erste Zwischeneiszeit. Der bekannte Neandertaler Typus, von dem noch weiterhin die Rede sein wird, taucht erst in der zweiten Zwischeneiszeit auf. Der Laie möchte gern alles in bestimmte Jahreszahlen umgerechnet haben. Damit ist es nun so eine Sache. Man kann ja nach gewissen Daten, z. B. nach der Höhe der Flußterrassen, die den einzelnen Eiszeiten entsprechen, solche Zeiträume berechnen. Aber ob die Resultate richtig sind? Man muß dabei bestimmte Voraussetzungen machen. Daß nämlich die Geschwindigkeiten beim Austiefen der Talrinne und beim Auffüllen des Schotters früher dieselben waren wie heute. Das ist aber keineswegs gewiß. Immerhin gibt es doch gewisse Kontrollen. Da hat für den Neandertalmenschen O. Hauser die Zeit nach den Verhältnissen in der Dordogne berechnet. Ich selbst nach den Verhältnissen im Rheintal. Und meine Berechnungen sind von denen Hausers nicht sehr weit verschieden. Immerhin kann ich mir doch vorstellen, daß ein Dritter die Zeit auf das Doppelte, ein Vierter sie wieder auf die Hälfte bestimmt. Aber trotzdem hat der Laie doch so einen gewissen Anhalt. In runden Zahlen könnte man den Neandertaler vielleicht auf 250 000 Jahre, den Heidelberger auf 400 000 Jahre schätzen.

Vom Heidelberger Menschen ist leider nur ein Kiefer vorhanden — der aber vollständig (Abb. 1). Daß es gerade ein Kiefer war, ist ein „Glück von beträchtlicher Größe". Es gibt wohl keinen Knochen, der über Menschsein oder Nicht-Menschsein

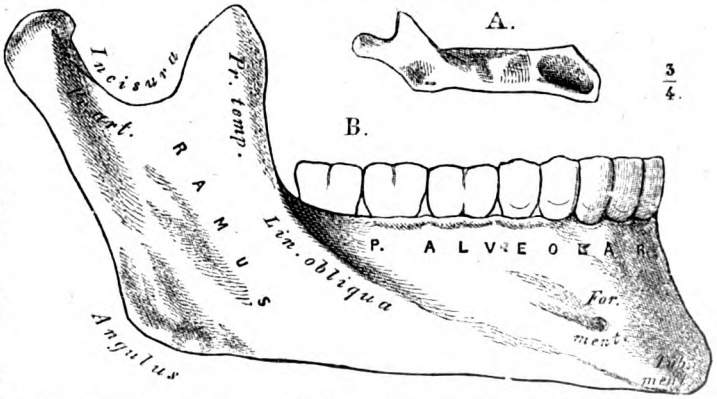


Abb. 2. Kiefer eines modernen Menschen. Im Verhältnis zum Heidelberger- und Affen-Kiefer leicht und zierlich gebaut. Halbmondförmige Bucht (Incisura semilunaris) wegen Materialersparnis tief eingeschnitten. Kinn springt stark (nach rechts) vor; der Oberrand des Kiefers (Processus Alveolaris) weicht dagegen zurück.

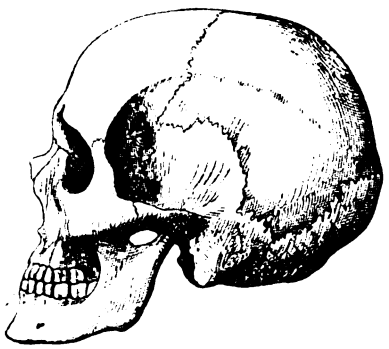


Abb. 3 Kopfskelett des modernen Europäers. Gehirnkapsel im Gegensatz zum Orang- und Affentierschädel kugelig gerundet. Gebißpartie dagegen gering. Vordere Abschlußlinie zwischen Nase und Kinn nicht vorgewölbt, sondern gerade.

so viel zu schließen erlaubte wie der Unterkiefer. Der Laie allerdings wird im ersten Augenblick wohl nicht viel Besonderes am Heidelberger Kiefer entdecken.

Das wird ihm aber wohl schon eher gelingen, wenn er den Fund mit andern vergleicht. Ich setze deswegen noch Schädel und Kiefer vom modernen Europäer, ferner Schädel vom erwachsenen und jungen Affen hinzu. (Abb. 2—5.)

Der Menschenkiefer ist leicht und zierlich... offenbar auf Materialersparnis gearbeitet. Am besten sieht man das beim aufsteigenden Ast. Er ist verhältnismäßig schlank und zierlich — nur halb so breit wie der Gebißteil des Kiefers. Die halbmondförmige Bucht geht ziemlich tief. Der ganze Ast hat offenbar nicht viel mehr zu tun. Er dient nämlich als Ansatzstelle für die großen Kaumuskeln. Und diese scheinen beim Menschen nicht mehr stark beschäftigt zu sein. Außerdem steht der Ast schräg nach hinten.

Beim erwachsenen Affen ist alles anders. Im ganzen viel massiger, grober. Schon der aufsteigende Ast. Er ist fast ebenso breit wie hoch, fast zwei Drittel so breit wie der Gebißteil. Man kann es in der Figur bequem nachmessen. Die halbmondförmige Bucht — in der Figur zum Teil durch den Jochbogen verdeckt — seicht, der Ast senkrecht aufsteigend. Man sieht, hier spielen die Kaumuskeln, die an ihm ansetzen, eine ganz andere Rolle.

Dann aber die vordere Kontur! Beim Menschen tritt der Gebißteil zurück, das Kinn vor, wie der Rammsporn eines Kriegsschiffes. Beim Affen dagegen springt der Gebißteil vor. Ein Kinn ist nicht vorhanden. Der vordere Rand ist nach außen gewölbt. Wie etwa bei einem Kahn. Wie diese Form — oder besser gesagt, der Unterschied in diesen Formen — mechanisch zu erklären ist, kann ich an dieser Stelle nicht auseinandersetzen. Es wäre aber hochinteressant. Denn hier liegt einer der wenigen Fälle vor, wo man tatsächlich eine mechanische Erklärung geben kann.

Und wie steht es nun mit dem Heidelberger Menschen?

Der Leser möge sich selbst überzeugen. In allen diesen Stücken stimmt er Punkt für Punkt mit dem Affen überein. Keine Spur von Menschenähnlichkeit. Ich habe früher viel über Kiefer gearbeitet und habe daher einigermaßen Blick für diese Verhältnisse. Als ich den Heidelberger zum ersten Male sah, war mein erster Gedanke: Das ist ein typischer Affe gewesen. Aber man soll nicht vorschnell urteilen. Ich hatte mich geirrt. Ich hatte im ersten Moment das Gebiß nicht beachtet.

Betrachten wir die Kiefer daraufhin nochmals. Da fällt beim Affen schon gleich der kolossale Eckzahn auf — ein brutaler, körpergewordener Mordgedanke! Beim Menschen hat er diese übertriebene Größe nicht. Beim Heidelberger auch nicht. Und das ist das Entscheidende.

Denn das Gebiß ist eins der wesentlichsten Merkmale, nach dem sich die Ordnungen und Familien der Säugetiere unterscheiden, so daß man sogar die Abstammungsverhältnisse danach beurteilen kann. Also folgt daraus mit Gewißheit: Der Heidelberger Kiefer gehört einem Menschen an. Allerdings einem sehr ursprünglichen Menschen, dessen Kiefer — das Gebiß ausgenommen — noch recht tierisch ist. Bei dem hohen Alter wird man das ja auch begreiflich finden.

Schon an dieser Stelle könnte man die Frage aufwerfen: Wie verhält es sich denn mit der Verwandtschaft zwischen Mensch und Affe? Es ist aber besser, diese Erörterung noch zu verschieben, bis wir den ganzen Schädel betrachtet haben.

Szenenwechsel. Zeit: Ein Jahrhunderttausend später. Die zweite Eiszeit ist vorüber. Auch ein Teil der zweiten Zwischeneiszeit. Da tritt eine neue Rasse auf. Es ist die bekannte Neandertaler Rasse. Zuerst fand man von ihr — im Jahre

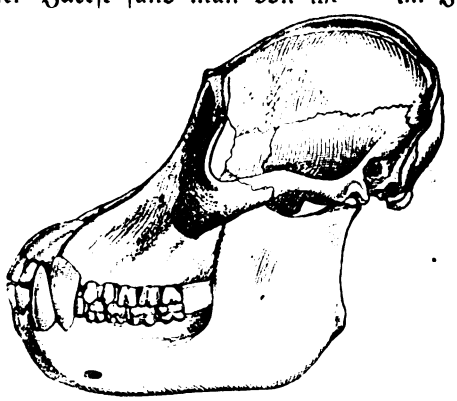


Abb 4. Schädel des alten Orang. Gehirnkapsel tritt stark zurück. Kaugerüst dagegen kraftig entwickelt. Besonders stark der Unterkiefer. Der hervortretende Eckzahn erinnert an Raubtiergebiß.

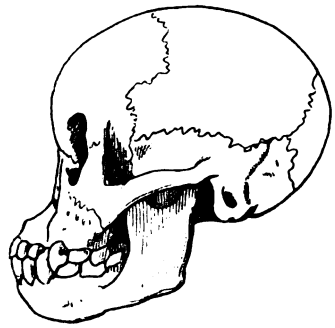


Abb. 5. Junger Orang. Zum Unterschied vom alten mit hervortretender Gehirnkapsel und geringer Gebißpartie. Eckzähne noch weniger entwickelt. Erinnert noch stark an den Menschen, speziell die Neandertaler Stufe.

1856 — in der Feldhofer Grotte im Neandertal von Kopfknochen nur ein Schädeldach. Später wurden aber noch an so vielen Stellen von Mittel- und Westeuropa Knochen gefunden, daß der Typus jetzt scharf umrissen vor uns steht.

Ich bilde von der Rasse die Schädeldecke des Menschen aus dem Neandertaler selbst ab (Abb. 6), ferner den Schädel eines sechzehnjährigen Jünglings, den O. Hauser vor einem Jahrzehnt in der Höhle von Le Moustiers fand (Abb. 7), schließlich einen Greisenschädel von Chapelle-aux-Saints (Abb. 8).

Wir wollen wieder zunächst den Kiefer ins Auge fassen und mit den bisher genannten vergleichen. Er ist — obgleich im Verhältnis zum heutigen Menschen noch sehr massig — doch schon weit leichter als der Heidelberger. Der aufsteigende Ast ist nur noch zwei Drittel so breit wie hoch — beim Heidelberger ist das Verhältnis drei Viertel, beim Europäer einhalb. Die halbmondförmige Bucht ist nicht nur bei dem Greise, sondern auch bei dem Jüngling weit tiefer eingeschnitten als beim Heidelberger und Affen. Ein vorspringendes Kinn wie beim Menschen ist entschieden noch nicht vorhanden. Aber halt... sehen wir doch den Greis von Chapelle-aux-Saints genauer an! Die Zähne sind vorne verloren gegangen; die Zahnpartie des Kiefers ist beschädigt. Aber trotzdem sehen wir eins genau: die vordere Wand des Kiefers ist nicht mehr so ganz kahnförmig nach außen gewölbt. Unter dem Zahnteil ist der Kiefer deutlich nach innen eingebuchtet. Das ist nicht zufällig — das ist vielmehr charakteristisch. Beim Moustiermenschen läßt die Zeichnung diese Einziehung nicht so deutlich hervortreten. Aber auch da ist sie vorhanden und fehlt auch bei keinem der andern Neandertaler Kiefer: bei denen von La Naulette, Malernaud, von Arcis usw. Sie ist also typisch. Sie kommt dadurch zustande, daß die untere Partie des Kiefers sich vorzuwölben beginnt — es ist der erste bescheidene Versuch des zukünftigen Kinns, sich bemerklich zu machen. Immerhin aber noch so schüchtern, daß das Kinn äußerlich nicht sichtbar ist. Man muß nur den Kiefer richtig halten — Kaufläche der Zähne wagerecht —, dann sieht man, daß die Kinnpartie immer noch zurückspringt, wie es z. B. der Rekonstruktionsversuch eines Neandertalers zeigt.

Wir wollen nun den ganzen Kopf ins Auge fassen.

Beim Europäer überwiegt die Schädelkapsel bei weitem. Sie bildet eine fast kugelige Kapsel — man beachte besonders die üppige Rundung am Hinterhaupt — an der die Kaupartie als etwas Nebensächliches behandelt ist. Das Kaugerüst tritt dagegen stark zurück; der Kiefer ist verhältnismäßig klein, der vordere Rand der Mundpartie bildet vom Kinn bis unter die Nase eine gerade Linie.

Beim Affen dagegen ist der Kopf fast ganz Gebiß. Der Schädel ist als etwas Nebensächliches behandelt und quillt bei weitem nicht so stark hinten hervor wie beim Menschen. Der Affe lehrt uns die Menschenform erst richtig verstehen. Der Menschenschädel betont so recht den Sieg des Geistes über die Materie — es ist der Körper gewordene Gedanke — ganz Intellekt. Die edel gezeichnete Gesichtslinie, die im Kinn abklingt, verkörpert wie keine andere die reinen Formen zarter Menschheit. Und gar der Kiefer — losgelöst von allem Tierischen — mit seiner zarten und fein abgewogenen Profilierung — drückt das Streben nach Körperlosigkeit, nach dem Immateriellen aus. Der Affe dagegen in allen Punkten das Gegenteil: grobe, ungebändigte Kraft — brutale Masse — Materie — — —.

Und der Neandertaler? Er hält in allem die Mitte. Die Mundpartie tritt zwar nicht so stark hervor wie beim erwachsenen Affen, aber doch weit stärker als beim Menschen. An Stelle der geraden Linie, die man beim Europäer vorne anlegen kann, tritt hier eine ausgesprochene Vorwölbung. In dieser Vorwölbung — überhaupt in den Verhältnissen zwischen Schädelkapsel und Mundskelett — erinnert der Neandertaler stark an den jungen Affen. Doch das nur nebenbei.

Die Schädelkapsel ist bei weitem nicht so üppig gerundet wie beim Europäer. Sie scheint von der

Abb. 6. Schädeldach des Menschen vom Neandertal, am längsten bekannter vorzeitlicher Menschenfund (1856). Flache Stirn, starke Augenwülste.

Abb. 7 Homo Mousteriensis Hauseri von 1908. Flache Stirn, vorgewölbtes Gebiß, kaum angedeutetes Kinn; Augenwülſte zwar ſchon vorhanden, aber wegen des jugendlichen Alters (16 Jahren) noch ſehr ſchwach.

Stirn nach dem Hinterkopf zuſammengedrückt zu ſein, wie bei einem Flachkopfindianer. Man vergleiche das Hinterhauptbein, beſonders aber die Stirn. Beide ſind beim Menſchen ſtark ausgewölbt, beim Neandertaler flach — einander faſt parallel. Kurz und gut, die Schädelkapſel hat ſich gegen die Gebißpartie noch nicht ſo durchgeſetzt — der Geiſt tritt noch hinter dem brutal Tieriſchen zurück.

Die Stirn alſo iſt flach — fliehend. Nicht ſo hoch gewölbt wie beim Europäer. Ueber den Augen hat der erwachſene Neandertaler ſtarke Wülſte. Man ſieht ſie an dem Mouſtiers-Jüngling noch nicht ſo deutlich, wohl aber beim Neandertaler ſelbſt und bei dem Greiſe von Chapelle-aux-Saints. Bei dem Orang-Schädel finden wir dieſe Augenwülſte nicht, wohl aber ſind ſie ſtark beim Gorilla vertreten, von dem ich leider keine Abbildung beigeben konnte. Es haftet dem Neandertaler alſo noch viel Tieriſch-Irdiſches an. Nicht ohne Rührung beobachten wir das Streben, ſich davon zu befreien — ſich emporzuringen zum Menſchlichen. Es iſt wie ein Traum der Sehnſucht nach Höherem; aber nur erſt ein Traum — — —.

Wie verhält ſich der Neandertaler zum Heidelberger? In mehreren Punkten, ſahen wir ſchon, nähert er ſich dem heutigen Europäer. Daß aber dieſe Reihe eine direkte Ahnenreihe darſtellte, d. h. daß der Neandertaler aus dem Heidelberger hervorgegangen iſt und dieſer wiederum den Europäer gezeugt hat, kann man nicht behaupten. Der Europäer ſtammt ſicherlich nicht vom Neandertaler ab, das werden wir bald ſehen. Und ob der Neandertaler vom Heidelberger abſtamme, darüber läßt ſich auf Grund des einen Fundes gar nichts ſagen. Unſere Reihe ſtellt vielmehr eine Stufenreihe dar in dem Sinne wie das Wort von Abel im Gegenſatz zu Ahnenreihe gebraucht wurde. Es iſt nämlich mehr als wahrſcheinlich, daß der Weg vom Tier zum Menſchen in mehreren Parallelreihen unternommen wurde, die ähnliche Stufen durchliefen. Wenn man nun Stufen von verſchiedener Höhe auffindet, ſo iſt durchaus noch nicht gewiß, daß ſie derſelben Reihe angehören, d. h. daß die eine von der andern abſtammt.

Wir haben vom Neandertaler Menſchen Reſte genug gefunden, um uns vorzuſtellen, wie er im Leben ausgeſehen haben mag. Unſere Figur (Abbildung 1) wird nicht weit daneben gehen — abgeſehen davon, daß die Augenwülſte vielleicht nicht ſtark genug betont ſind. Ueberſtrömend graziös war der Neandertaler nicht. Ganz gewiß nicht. Dafür aber umſo häßlicher. Es iſt wirklich eine Beruhigung, daß er unſer Vorfahre nicht iſt, wenigſtens nicht von uns Europäern. Davon hernach. Allerdings — ſo völlig hat er vom Daſein noch nicht Abſtand genommen. Sein

Abb. 8. Greis der Neandertalraſſe von La Chapelle aux Saints. Zeigt im Gegenſatz zu dem Mouſtier-Jüngling ſtark entwickelte Augenbrauenwülſte — ähnlich wie am Schädeldach des Neandertaler Fundes ſelbſt. Das Kinn tritt zwar noch zurück; der Kiefer zeigt darüber aber eine Einziehung, die die erſte Entſtehung des Kinns ſchon ahnen läßt.

Abb. 10 Kopfskelett eines modernen Australiers. Zeigt alle Merkmale des Neandertalers: flache Stirn, Augenwülste, vorgewölbtes Gebiß, zurückspringendes Kinn. Möglicherweise ist der Australier Nachkomme des Neandertalers.

Blut lebt wohl in den heutigen Australneger noch fort. Der Blick des Lesers ist wohl jetzt schon soweit geschult, daß er in dem Schädel des Australiers eine Verwandtschaft mit dem Neandertaler erkennt (Abb. 10). Der Australier ist also auch so eine Art lebendes Fossil.

Früher hat der Neandertalmensch überall in Mittel- und Westeuropa gelebt. Da ist er aber verdrängt worden, Schritt für Schritt, von einer überlegenen Rasse.

Der Aurignac-Mensch — so heißt die neue Rasse — unterscheidet sich vom Neandertalmenschen auffällig (Abb. 11). Am Kiefer ist das Kinn jetzt entschieden vorhanden — wenn auch noch nicht so stark wie beim Europäer. Die Linie vom Kinn bis zur Nase ist fast gerade, zwar noch nicht ganz so gerade wie beim Europäer; aber doch keinesfalls mehr so stark gewölbt, wie beim Neandertaler. Die Augenwülste fehlen ganz; die Stirn ist gewölbter als beim Neandertaler. Ueberhaupt ist die ganze Schädelkapsel im Vergleich zum Gesichtsskelett weit stärker betont, wenn sie auch noch nicht ganz so die beherrschende Stellung einnimmt wie beim Europäer. Also — von geringen Unterschieden abgesehen — alles Merkmale des heutigen Europäers. Kurz und gut, zieht man in Betracht, daß seit der Zeit des Aurignac-Menschen mehrere hunderttausend Jahre verflossen sind, und daß in dieser Zeit die Entwicklung doch auch nicht stillgestanden hat, so kann man sich gut vorstellen, daß diese Entwicklung eine Form hervorbringen mußte, wie sie der heutige Europäer zeigt. Mit andern Worten: Der Europäer ist der Nachkomme des Aurignac-Menschen!

Damit haben wir jetzt den Anschluß nach oben gewonnen.

Wie verhält sich der Aurignac-Mensch aber zum Neandertaler? Da können wir klipp und klar die Antwort erteilen: Er ist nicht etwa aus dem Neandertaler hervorgegangen. Er tritt vielmehr neben ihm auf, in der zweiten Eiszeit. Damals herrschte die steinzeitliche Kulturstufe des Moustérien. Und in diese Zeit stellt man die Funde, die man in der Krapina-Höhle in Dalmatien gemacht hat. Da fand man Knochen von Neandertal- und Aurignac-Menschen als Reste von Kannibalen-Mahlzeiten. Schon da sind also die Aurignac- und Neandertalrasse aufeinander gestoßen und haben in erbitterten Kämpfen gegeneinander gewütet. Aber auf die Dauer siegte die Intelligenz des leichteren und zierlicheren Aurignac-Menschen über die tierische Kraft des Neandertalers. Schritt für Schritt drängte er ihn nach Westen zurück. Eine Periode später — im Aurignacien — taucht der Aurignac-Mensch, der von dieser Periode den Namen hat, auch in Südwest-Frankreich auf.

Abb. 9. Rekonstruktion des Neandertaler Menschen. Dieses Bild sollte zwar einen Vormenschen von England rekonstruieren. Es zeigt aber alle Merkmale des Neandertalers (Kinn, vorspring. Gebiß, Stumpfnase, fliehende Stirn) mit Ausnahme der Augenwülste. Diese muß man sich dicker vorstellen.

Noch später tritt nun die schon lange bekannte Crô-Magnon-Rasse auf. Klaatsch erklärt sie für eine Mischrasse zwischen den beiden genannten. Jedenfalls überwiegt in ihr aber das Blut des Aurignac-Menschen. Als die ältere Steinzeit aufhört, verschwindet diese Mischrasse. Ebenso wie die Kultur der älteren Steinzeit.

Wie steht es nun aber mit dem Anschluß nach unten? Und wie ist die Verwandtschaft des Menschen zum Affen zu denken?

Historische Zeugnisse, wie die oben entwickelten, versagen hier. Es bleiben nur noch Hypothesen, die sich auf die vergleichende Anatomie und auf die Entwicklungsgeschichte (die biogenetische Regel) stützen. Aber wie gesagt: das Folgende sind Hypothesen.

Zunächst, wie verhält es sich mit der Verwandtschaft von Menschen und Affen?

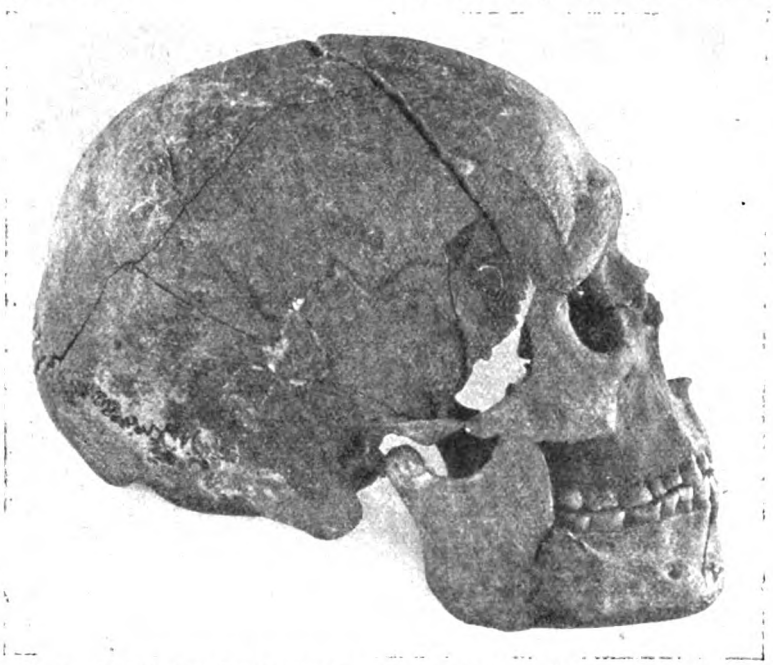


Abb 1. Kopfskelett des Aurignacmenschen. Zeigt die große gewölbte Gehirnkapsel, fehlende Augenwülste, das vorspringende Kinn u. die fast gerade, kaum noch vorgewölbt Nasen-Kinnlinie des modernen Menschen. (Aus Hauser „Der Mensch vor 100 000 Jahren", Leipzig, Brockhaus 1917.)

Daß der heutige Mensch nicht vom heutigen Affen abstammen kann, darüber braucht man ja nicht erst ein Wort zu verlieren. Daß beide aber stammesverwandt sind, das lehren die vielfachen Zeugnisse der vergleichenden Anatomie, Physiologie, Biologie usw. Die Frage kann also höchstens lauten: Welche von beiden Formen hat die ursprüngliche Gestalt besser bewahrt?

Ich schlage dazu vor, den jungen und den alten Orang mit dem Menschen zu vergleichen. Beim jungen Orang ist die Schädelkapsel im Verhältnis zum Gesichtsskelett weit mehr herausgearbeitet als beim alten. Ihm fehlt ferner die flache Stirn und die vorspringende Schnauze des alten. Er nähert sich in dieser Beziehung dem Menschen. Nach der biogenetischen Regel wiederholen aber die Jugendformen die früheren Stadien der Stammesentwicklung. Hiernach muß man also schließen: Die Vorfahren des Affen waren menschenähnlicher als die heutigen alten. Umgekehrt hat der Mensch in seiner Jugend nie Formen, die an den Affen erinnern. Speziell zeigt er nie die scharfen Eckzähne des Affen. Also folgt: Der Mensch hat die ursprüngliche Form besser bewahrt als der Affe. Das gilt nicht nur für den Orang, das gilt auch für den Schimpansen, Gorilla und den Gibbon. (Vergl. hierzu Mod. Nat. S. 1223. Fig. 786.)

Der Neandertaler hat ausgesprochene Beziehungen zum Gorilla. Das zeigen die Augenwülste, die beiden Formen gemeinsam sind. Allerdings treten bei beiden die Wülste erst später im Alter auf; dieses tierische Merkmal ist also bei beiden erst später hinzu gekommen. Den Aurignac-Menschen stellt Klaatsch zum Orang.

Einen menschenähnlichen Verwandten des Gibbon stellt der berühmte Pithecanthropus dar — ein Zweig des Gibbonstammes, der sich in der Entwicklung der Schädelkapsel auf dem Wege zur Menschwerdung befand, ohne aber das Ziel ganz zu erreichen. Ein blind endigender Zweig. Ein mißglücktes Experiment aus der Versuchsstation der Natur! Auch einen prähistorischen menschlichen Verwandten des Schimpansen glaubt O. Hauser entdeckt zu haben. So wären jedem der vier Menschaffen glücklich vier Menschenrassen parallel geordnet. Das sieht reichlich nach Schema aus; aber in einzelnen Fällen besteht diese Aehnlichkeit sicherlich.

Diese verwandtschaftlichen Beziehungen gründen sich, wie gesagt, hauptsächlich auf vergleichend anatomische Merkmale.

Will man diese Tatsachen durch eine Hypothese erklären, so würde man vielleicht so sagen: Es bestand einmal ein gemeinsamer Vorfahre von Affen und Mensch. Entdeckt ist er noch nicht; Klaatsch nennt ihn Propithecanthropus. Dieser muß sich — entsprechend den vier Mensch-Affen — in vier Hauptstämmen gespalten haben. In jeder

dieser Hauptgruppen trat wiederum eine Gabelung ein. Die eine Form bewahrte in der gleichmäßigen Ausbildung der Gliedmaßen, im Gebiß und in der starken Entwicklung der Schädelkapsel die Urformen besser — ja, sie bildete die Schädelkapsel noch weiter aus und wurde dadurch zur menschlichen Form. Die andere bildete den Eckzahn aus und näherte dadurch ihr Gebiß dem des Raubtiers. Gleichzeitig gewann das Gebiß überhaupt eine überragende Bedeutung, der gegenüber Schädel und Gehirn zurücktraten. Die Gliedmaßen wurden speziell zu Greifhaken umgeformt. So entstand der Affe.

Hiernach hätten wir in vier gesonderten Stämmen dieselbe Entwicklungstendenz: nach dem Affen- und dem Mensch-Typus. Das ist ja rätselhaft. Aber die vielstämmige Entwicklung ist auch noch in anderen Fällen nachgewiesen, z. B. beim Pferd. Dieses ist aus einem fuchsgroßen Tier mit fünf Zehen hervorgegangen. Schritt für Schritt wurde die Zahl der Zehen geringer — das aber immer in verschiedenen Stämmen. Der heutige Zustand mit einer Zehe ist auch nicht nur vom Pferd, sondern vom Esel, Zebra und einigen Wildpferden erreicht. Aehnliche Erscheinungen findet man in der Botanik zu Dutzenden. Mit der vielstämmigen Entwicklung müssen wir uns also zufrieden geben. Sie ist eine Tatsache, die allerdings noch der Aufklärung bedarf.

So geht es in der Wissenschaft immer. Für jedes Problem, das gelöst wird, tauchen ein paar neue auf. Und die letzten Wahrheiten wird der menschliche Geist wohl nie erfahren.

Die Aufspeicherung mechanischer Energie in Gasen.

Von Dr. G. Weiß.

Zur Aufspeicherung mechanischer Energie verwendet die Praxis Luft, Wasserdampf, Kohlensäure, Stickstoff und dessen Sauerstoffverbindungen, dazu noch in besonderen, seltenen Fällen Schwefeldioxyd. Mit Hilfe dieser luftförmigen Stoffe geschieht die Aufspeicherung mechanischer Kraft in ähnlicher Weise nach physikalischen Gesetzen, wie die Aufspeicherung elektrischer Energie in den Akkumulatoren auf chemischer Grundlage.

Die Ladung dieser Gase mit mechanischer Energie kann auf mancherlei Art geschehen: Einmal durch Zusammenpressen, indem man so die aufzuspeichernde Energie dem Gase gleichsam mechanisch eindrückt, und zweitens durch Erhitzen des Gases. Die erste Art der Energiebeladung ist dadurch ermöglicht, daß die Moleküle des Gases sich nicht gegenseitig anziehen (kohärieren), wie es die der festen Körper und in sehr geringem Grade die der Flüssigkeiten tun, sondern in rascher, geradlinig fortschreitender Bewegung begriffen sind. Infolge dieses Verhaltens der Moleküle zeigen die Gase das Bestreben, einen immer größeren Raum einzunehmen, wenn nur die umgebenden Wände es gestatten; Gase besitzen Expansion, wie man sagt. Zwingt man durch Zusammendrücken ein Gas, einen kleineren Raum einzunehmen, so wird das Bestreben, sich auszudehnen, immer größer: Die Expansionskraft (der Druck) steigert sich umgekehrt proportional dem von dem Gase eingenommenen Volumen, wie Boyle und Mariotte durch Experimente nachwiesen.

Derartig mit Energie beladene Gase werden verwendet zum Abschießen eines Torpedo, bei Luftdruckgewehren, Luftdruckbremsen, Spielzeugen, Feuerspritzen und dergleichen, seltener zum Antrieb von Werkmaschinen, wie z. B. Druckluftmotoren, Gesteinsbohrern und Rammen.

Diese Art der Kraftbeladung eines Gases hat den großen Nachteil, daß zum Beladen des Gases selbst wieder eine kraftliefernde Maschine nötig ist, sodaß man bei größerem Kraftbedarf besser diese Maschine selbst arbeiten läßt, wenn Platz für diese vorhanden ist. In manchen Fällen ist es jedoch nicht zu umgehen, daß Arbeit auf dem Umwege über ein komprimiertes Gas geleistet wird, nämlich überall da, wo über einen großen Raum hin oder auf eine unregelmäßige Oberfläche ein gleichmäßiger Druck ausgeübt werden soll. So wird z. B. beim Auspressen des Tauchwassers bei U-Booten komprimierte Luft über das Wasser geleitet, welche dann das Wasser aus dem Behälter preßt. Auch in Fällen, wo es sich um eine kleine Arbeitsleistung handelt, wird mit Vorliebe ein Energievorrat durch komprimierte Luft in Stahlflaschen mitgeführt.

Die zweite Art der Kraftbeladung durch Erhitzen beruht auf der Tatsache, daß unter dem Einflusse von Wärme die gradlinige Eigenbewegung (= Expansion) der Gasmoleküle und damit auch ihre Wucht größer wird und zwar proportional der Erwärmung, wie Gay-Lussac und Dalton zeigten. Dieses Ladeverfahren hat viele Vorteile, besonders den so ungeheuer wichtigen, daß zum Laden keine besondere Kraftmaschine nötig ist, sondern schon das Abbrennen von Kohle unter dem Gasbehälter genügt. Die hierher gehörigen Maschinen sind: die Dampf- und Heißluftmaschine; bei der einen ist Wasserdampf, bei der anderen Luft das energietragende Gas. Diese Art der Energiebeladung ist von grundlegender Bedeutung, denn auf diesem Wege ist es möglich, Wärme aus der Kohle leicht in mechanische Arbeit zu verwandeln.

Es gibt jedoch noch eine dritte wichtige Art der Energiebeladung eines Gases, die aber im Vergleich zu den beiden ersten sehr kostspielig ist, da man die Gase besonders herstellen muß und nicht wie bei den übrigen Verfahren billige Luft und Wasserdampf verwenden kann. Bringt man nämlich gewisse feste oder flüssige Körper, die sich gegenseitig chemisch zu gasförmigen Produkten verbinden, oder die in Gase zer

fallen, in einem kleinen Raume zusammen und veranlaßt die chemische Umsetzung, so entstehen an Stelle der kleinen festen oder flüssigen Masse plötzlich Gase, die gemeinhin einen tausendmal größeren Raum einnehmen wollen. Diese Gase sind dann schon wegen ihrer Bildung in einem kleinen Raume stark komprimiert, d. h. mit großer Energie beladen. Dazu kommt, daß bei der chemischen Umsetzung eine Temperatur von mehreren tausend Grad auftritt, sodaß das entstehende Gas auch nach dem oben erwähnten zweiten Verfahren durch Erwärmung mit ungewöhnlicher Kraft beladen wird. Maschinen, die durch derartig ungeheuer stark mit Energie beladene Gase betrieben werden, sind die Explosionsmotoren und sämtliche Schußwaffen.

Damit sind die Möglichkeiten der Beladung eines Gases mit mechanischer Energie erschöpft.

Eine motorische Maschine müßte demnach aus drei Teilen bestehen, denen die Aufgabe zufällt, das Gas zu beschaffen, es mit mechanischer Energie zu beladen und es dann mechanisch arbeiten zu lassen, indem es infolge seiner Expansion auf eine bewegliche Wand (Kolben) einen Druck ausübt. Durch besondere Umstände brauchen jedoch niemals alle drei Teile gesondert vorhanden zu sein. Bei der Dampfmaschine geschieht die Herstellung des Wasserdampfes und seine Beladung mit Energie in einem Raume, dem Dampfkessel; erst die Entladung geschieht in der eigentlichen Kraftmaschine, dem Zylinder. Wird Luft als Energieträger verwendet, so fällt der erste Teil der Herstellung des Gases überhaupt weg, denn Luft steht in unerschöpflicher Menge zur Verfügung.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei den Explosionsmotoren, die mit Leuchtgas, Generatorgas, Benzin, Petroleum und ähnlichen Kohlenwasserstoffen betrieben werden. Hier findet die Darstellung des Gases aus den genannten Stoffen, die Beladung mit Energie und die Entladung in einem Raume, dem Zylinder, statt. Man muß hierbei wohl beachten, daß das Leuchtgas und die verdampften Kohlenwasserstoffe nicht das eigentliche treibende Gas vorstellen; ein solches entsteht erst durch Verbrennen dieser mit Luft gemengten Stoffe im Zylinder. Die Verbrennungsprodukte sind im wesentlichen Kohlensäure und Wasserdampf. Erst diese, die bei ihrer Entstehung schon komprimiert sind, werden durch die Wärmemengen, die bei ihrer Bildung (Explosion) frei werden, stark erhitzt und so in zweifacher Weise mit Energie beladen, die sie dann sofort an den Kolben des Zylinders abgeben.

In ähnlicher Weise wie die Explosionsmotoren wirken auch die Schußwaffen. Auch hier wird das energietragende Gas zunächst im Lauf der Waffe (entsprechend dem Zylinder der Motore) hergestellt, jedoch nicht aus vergasten, sondern aus festen Stoffen, ein Umstand, der ohne weiteres nach früher Gesagtem eine besonders starke Kompression der entstehenden Gase (meist Kohlensäure, Stickstoffoxyde und Wasserdampf) bedingt, dazu kommt dann noch eine weitere Energiezufuhr durch die bei dem Zerfall dieser Stoffe frei werdenden ungeheuer großen Wärmemengen. Das Geschoß im Lauf der Waffe ist dem Kolben im Zylinder des Motors zu vergleichen.

Zum Schlusse ein kurzer Hinweis auf die Herkunft der Energien, mit denen die Gase in den oben erwähnten Kraftmaschinen beladen werden. Bei der Dampfmaschine und den Gasmotoren werden Torf, Braun- und Steinkohlen, bezw. ihre Destillationsprodukte verwendet, die aus Pflanzen früherer Zeiten durch Zersetzung gebildet sind. Die Pflanzen selbst wieder sind erschaffen durch Licht und Wärme der Sonne: Diese Maschinen arbeiten also mit Sonnenenergie, die vor Jahrtausenden der Erde zugeströmt wurde.

Die Leicht- und Schweröl motoren arbeiten mit Stoffen, die durch Zersetzung von Tierkörpern der Vorzeit gebildet sind. Die Körper dieser Tiere selbst wieder sind aus Pflanzenbestandteilen aufgebaut, sodaß auch diese Maschinen mit aufgespeicherter Sonnenenergie früherer Zeiten arbeiten. Bedenkt man nun, daß zum Aufbau eines relativ kleinen Tierkörpers ungeheure Mengen von Pflanzennahrung nötig sind, sich also große Energiemengen in den tierischen Stoffen anreichern, so läßt sich schon hieraus folgern, daß bei gleich großen Gewichtsmengen an Betriebsstoffen den Oelmotoren weit mehr Energie zur Verfügung steht, als den mit Holz oder Kohle arbeitenden Maschinen; kleine Fahrzeuge werden daher Oele als Betriebsstoffe mit sich führen.

Noch wesentlich größere Energiemengen stecken in den Sprengstoffen, denn zu diesen sind besonders energiereiche Naturprodukte unter ungeheuerem Energieaufwand künstlich verarbeitet worden, wodurch auch die hohen Kosten derselben erklärt werden.

Ueber die Beziehungen der Gärungs- zu den Atmungserscheinungen.

Von Adolf Mayer.

Die Vermutung, daß zwischen Gärung und Atmung engere physiologische Beziehungen bestünden, ist schon ziemlich alt. Der Verfasser der Abhandlung [1]), die uns den Stoff zu dieser Besprechung geliefert hat, Prof. Meyerhofer in Kiel, nennt dafür das Datum 1876, wo Pasteur mit dergleichen hervorgetreten sei. Referent hat jedoch in seinem Lehrbuch der Gärungschemie, das 1874 erschien [2]) (S. 148) schon den Satz: „Die Zerspaltung des Zuckers in Alkohol, Kohlensäure und die übrigen Gärungsprodukte repräsentiert einen Verlust an chemischen Spannkräften und kann als eine Art von Analogon für die Oxydations-

[1]) Die Naturwissenschaften, 1919, S. 253.

[2]) Seitdem in mehreren Auflagen, als 3. Band des Lehrbuchs der Agrikulturchemie von Adolf Mayer bei Carl Winter in Heidelberg.

erscheinung bei der Atmung anderer Organismen angesehen werden." Und zwar beruht diese Auffassung auf experimentellen Resultaten, deren Veröffentlichung noch ein paar weitere Jahre zurückliegen. Da indessen Referent damals ganz im Fahrwasser des genannten französischen Forschers segelte, so mag ja eine Beeinflussung der Anschauungen möglich sein, und jedenfalls widerstrebt es ihm, hier ernstlich die wenig wichtige Prioritätsfrage zu stellen. Die Anschauung lag eben damals im Geiste der Zeit, und damit mag es genug sein. Ja um so mehr sie schon damals von verschiedenen Forschern geteilt wurde, um so eher wird sie als Ausgangspunkt für das Folgende dienen können.

Der Vergleichspunkt bei der Nebeneinanderstellung von Gärung und Atmung ist die Verfügung über ähnliche Mengen von Energien, durch welche der Lebensprozeß der beteiligten Organismen in Gang gehalten werden sollte. Die Atmung ist ein Oxydationsprozeß und erzeugt Wärme; bei der Gärung ist, wenn auch in viel geringerem Grade, dasselbe der Fall. Ob Zucker gänzlich zu Wasser und Kohlensäure verbrennt, oder ob aus ihm nur Kohlensäure abgespalten wird, in beiden Fällen wird eine vollständigere Sättigung der in ihm gehäuften chemischen Energien erreicht, und gerade weil diese Sättigung bei der Gärung relativ unvollständiger ist, deshalb muß bei ihr in der Zeiteinheit mehr Zucker umgesetzt werden, um energetisch dasselbe Resultat zu erreichen. Daher gerade der tief eingreifende, gleichsam revolutionäre Verlauf des Gärungsprozesses, der, da es ihm an der Intensität der Einzelleistung gebricht, seinen Angriff auf eine vielfach höhere Zahl von Zuckermolekülen richten muß, die alle in die weniger tiefgreifende Umwälzung mit fortgerissen werden.

Gewiß eine bestechende Anschauung, die sich auch in vielen andern Beispielen experimentell bestätigt hat und bald zu dem von Pfeffer geprägten Ausdruck der Gärung als einer „intramolekularen Atmung" (auch innere Atmung genannt) geführt hat, die man sogar später als das Primäre des gewöhnlichen Atmungsvorgangs aufzufassen geneigt war, auf dessen Zersetzungsprodukte erst der Oxydationsprozeß als Folge zur Geltung käme. So aufgefaßt erschien sogar die Atmung nur als ein besonderer, nur der Beobachtung leichter zugänglicher Fall der allgemeinen, nur mehr verborgenen Gärung.

Das war nun freilich zu weit gegangen. Wenn die Annahme richtig sein sollte, dann mußten lebende Gewebeteile bei Sauerstoffabschluß regelmäßig Kohlensäureabscheidung und Wärmeproduktion zeigen. Bei pflanzlichen Geweben konnte solches allerdings in vielen Fällen gezeigt werden, nicht aber bei tierischen, so z. B. nicht in den Versuchen von Meyerhofer bei den roten Blutzellen der Vögel, ebensowenig wie bei vielen anderen tierischen Geweben durch die englischen Forscher Harden und Maclean.

Dagegen gibt es nun einige neuerdings ermittelte experimentelle Tatsachen, die vermuten lassen, daß in der alten Atmungstheorie dennoch ein guter Kern stecke. Wir müssen, um Einsicht in diese Tatsachen zu gewinnen, anknüpfen an die berühmte, im Jahre 1898 gemachte Entdeckung der Hefe-Zymase durch einen Forscher, der infolge dieser Entdeckung den Nobelpreis zugeteilt erhielt und dann 1918 den Heldentod fürs Vaterland gestorben ist. Eduard Buchner ist der Name des Doppelhelden. Zymase ist bekanntlich eine Substanz, die aus lebenden Hefezellen nach Zertrümmerung der Zellstruktur gewonnen werden kann und die der Träger des Gärungsvermögens derselben ist. Wenigstens erzeugt sie die gewöhnliche Gärung, wenn auch mit stark verminderter Intensität. Die Zymase wird nach dem Vorgang des Entdeckers ein „Enzym" genannt; doch unterscheidet sie sich in mehreren Eigenschaften und Existenzbedingungen von dieser Stoffgruppe und steht unstreitig dem lebenden Protoplasma ein gutes Stück näher wie Diastase oder Pepsin. Man kann sagen, sie wird von den Vitalisten noch an einem Rockzipfel festgehalten, während die Mechanisten schon versuchten, sie ganz und gar für ihre Zwecke einzuschlachten. Dies ist aber nur eine Bemerkung nebenbei und tut hier wenig zur Sache. Wichtig ist hier nur, daß die Darstellung der Zymase aus Hefe eine Trennung der Gärung vom Lebensprozesse bedeutet, wenigstens vom Leben in sichtbaren Organen, ein Satz, an dem seit Pasteur niemand mehr zu rütteln gewagt hatte. Freilich braucht dies nur zugegeben zu werden mit der Reservatio mentis, daß nicht etwa die gewonnene Substanz selber ein Stück Protoplasma von besonderer Lebenszähigkeit darstelle. (Der bekannte Einwurf des holländischen Bakteriologen Beijerinck.)

Wichtig ist weiter — und hier ist weise Beschränkung notwendig, um sich in dem ungeheuren Wust von Tatsachen zurechtzufinden —, daß es auch in manchen Fällen gelungen ist, eine Art von Atmungszymase aus den betreffenden Organen zu isolieren, also Substanzen, die ruhig weiter Sauerstoff übertragen, auch wenn sie aus dem Verbande der organischen Struktur gelöst sind. Zum Teil fällt diese Kategorie von Stoffen zusammen mit dem, was man schon früher unter dem Namen von Oxydasen bezeichnete.

Die Tatsache, die nun aber wieder aufs neue die Betrachtung von Gärung und Atmung unter einem und demselben Gesichtspunkt ermöglicht, kann nicht wohl erörtert werden ohne die Einführung eines neuen Begriffs, des sogen. „Koferments". Unter diesem Namen versteht man einen Teil der Zymase, die ja kein einheitliches chemisches Individuum ist, sondern sich in mehrere Stoffe scheiden läßt, aber kein solches von fermentartiger Natur, wie schon aus dessen Darstellungsweise klar hervorgeht. Das sogen. Koferment wird nämlich gewonnen mittelst Osmose durch dünne Membranen und kann Kochhitze eine Zeitlang sehr wohl ertragen. Was es seiner chemischen Natur nach eigentlich ist, weiß man nicht; aber es kann sich dabei recht wohl auch um mineralische Substanzen handeln, die wie die Phosphorsäure sich mit dem Zucker paaren (verestern, wie man sagt) und dadurch zu dessen Zerfall bei der alkoholischen Gärung mitwirken. Dieses nach einer Entdeckung der englischen Forscher Harden und Young, wodurch, nebenbei gesagt, die Erfahrung des Verfassers, daß Kalium

phosphat von allen Salzen diese Gärung so besonders stark befördert, erklärlich wird [1]). Es handelt sich aber jedenfalls in dem Koferment nicht lediglich um mineralische Stoffe oder gar Phosphate allein; denn obwohl es durch Wasser auslaugbar ist, kann es doch durch mehrstündiges Kochen der Lösung allmählich zerstört, durch starken Alkohol und durch Tierkohle ausgefällt werden. Aber wie gesagt, seine chemische Natur steht noch nicht fest. Es verhält sich damit also ungefähr wie mit den vorläufig sogen. A- und B-Stoffen der amerikanischen Ernährungsversuche mit Ratten. Auch diese sind ja zunächst nur nach ihrer physiologischen Wirkung festgestellt aber noch nicht ihrer chemischen Natur nach erkannt.

Für uns handelt es sich zunächst allein darum, daß dieses sogen. Koferment seine Mitwirkung zu Atmungsvorgängen zertrümmerter organischer Gewebe in ganz ähnlicher Weise verleiht wie zu den Gärungserscheinungen, und damit ist eine neue Analogie der beiden rivalisierenden Vorgänge nachgewiesen. Im übrigen sind die Umstände, unter denen hier die Analogie festgestellt werden konnte, recht verwickelt und wenig für diese mehr populäre Darlegung geeignet. Nur sei noch ausdrücklich erwähnt, daß es Professor Meyerhofer gelang, dergleichen für Aktivierung der Atmungs- und Gärungserscheinungen brauchbare Kofermente auch aus tierischen Geweben zu erhalten, und zwar mit absteigender Intensität der Wirkung aus Muskeln, der Leber, den Ovarien, der Milch, während es aus Blutserum nicht gelang. Hierbei ist die Tatsache noch von besonderem Interesse, daß die Aktivierung der Gärung auch mit heißen Organ-Auszügen gelingt, die der Atmung ausschließlich mit kalten. Dies wird durch das Vorhandensein von kochunbeständigen „Hemmungskörpern" bewirkt. Und zwar scheinen die Hemmungskörper in proportionalen Mengen mit dem Kofermente vorhanden zu sein, was sehr nützlich wäre, um die Gärung in den betreffenden Organen zu verhüten. „Merkwürdigerweise" setzt Prof. Meyerhofer hinzu. Gewiß vom mechanistischen Standpunkte aus. Die Vitalisten aber werden frohlocken über diese neue harte Nuß, die sie den Mechanisten vorzulegen pflegen, sich die Zähne daran auszubeißen.

Zum Schluß noch eine rein logische Frage. Darf die Bestätigung einer Hypothese durch neue Tatsachen als zur Bekräftigung dienend angesehen werden, nachdem diese selbe Hypothese in anderer Beziehung experimentellen Schiffbruch erlitten hat. Gewiß nicht bei einfachen Naturgesetzen, die nur wahr oder falsch sein können und im ersteren Falle keine Ausnahme dulden. Aber wir unterscheiden bekanntlich neben Gesetzen auch Regeln, von denen man gerne in der Liebe zu paradoxen Aussprüchen behauptet, daß sie durch Ausnahmen bestätigt (logisch richtiger: in ein helleres Licht gesetzt) würden. Regeln aber sind nichts anderes als durch Komplikation von wenig übersichtlichen Tatsachen mehr oder weniger verhüllte Gesetze. In diesem Falle spricht man auch (wie wir vorhin in dieser Besprechung) von einem wahren Kerne, der nur durch die Hüllen dieser Tatsachen verdeckt wird. Eine Regel ist aber immer vorhanden, wenn die Anzahl der Übereinstimmungen größer ist, als man nach der bloßen Wahrscheinlichkeit erwarten dürfte. Daß dies in dem vorliegenden Falle in bezug auf Atmung und Gärung zutrifft, konnte schon vor den neuen Erfahrungen, von denen ich ein allerdings nur unvollständiges Referat zu geben versuchte, behauptet werden. Durch dieselben haben die dahin zielenden Anschauungen natürlich eine nicht unwesentliche Verstärkung erhalten.

[1]) Untersuchungen über die alkoholische Gärung von Adolf Mayer, Habilitationsschrift, 1869, bei Carl Winter, Heidelberg. Damals wurde die Wirkung des Phosphates natürlich lediglich auf Ernährung gedeutet.

Ortssinn bei Tieren.

Praktische Versuche, beschrieben von Zoologen Dr. phil. Hans Walter Schmidt.

Instinkt oder Verstand? Diese Frage taucht in der letzten Zeit recht häufig in Fachzeitschriften, Wochenblättern und Tageszeitungen auf, und wohl auch der Laie wird ihre Berechtigung einsehen und eine Aussprache über dieses Thema herbeiwünschen. Denn heutzutage sieht man es wahrhaftig nicht für eine Erniedrigung des Menschen an, wenn man auch dem Tiere Verstand zuzutrauen geneigt ist. Vielmehr begrüßt man es als einen sehr zu schätzenden Fortschritt biologischer Wissenschaft, daß Fachleute und berufene Laien dahin streben, die Frage: „Besitzt das Tier Instinkt oder auch Verstand?" sachgemäß zu beantworten und diese ihre Darlegungen durch praktische Versuche zu erhärten.

Diejenigen Menschen, welche Tiere um sich haben und diese Tiere mit den Augen der Freundschaft und Liebe beobachten, werden gar bald zu der Erkenntnis kommen, daß ihre Lieblinge, sei es nun bereits durch Zuchtwahl, oder durch Umgang mit dem Menschen, Handlungen vornehmen, welche nur auf höheren Fähigkeiten basieren können, als die sind, welche man landläufig Instinkt zu nennen beliebt. Gehören solche Fähigkeiten nicht gerade in das Gebiet des nachdenkenden Geistes, des Verstandes? Wir wollen diese Frage an dieser Stelle offen lassen.

Sei es nun Instinkt oder Verstand, welcher bei Tieren die Triebfeder zum Handeln bildet, so kann man doch bestimmte Tätigkeiten von Tieren nur in ein Gebiet von Geisteskraft verweisen, welches mit logisch berechnendem Verstande absolut nichts zu tun hat. Man kann sie füglich als reine Ausflüsse des Instinktes bezeichnen. Und gerade diese Tatsache ist dazu berufen, dem Menschen ein Gebiet zu zeigen — aber auch nur zu zeigen —, auf welchem das Tier dem Menschen bei weitem überlegen ist.

Hier möchte ich ein spezielles Beispiel herausgreifen,

das die wunderbare Kraft zu charakterisieren imstande ist, welche dem Tiere — den verschiedenen Arten allerdings in verschiedenem Maße — eigen ist. Das ist der Ortssinn, der Orientierungssinn. Wunderbare Erlebnisse erzählt uns das nüchterne, praktische Leben des Menschen, die kaum mehr exakt nachzuprüfen sind, und daher wissenschaftlich wenig Wert besitzen. Solche Beispiele jedoch, welche ziffernmäßige, rechnerische Tatsachen beweisen, die sich zugetragen haben und experimentell hervorgerufen oder nachgeprüft worden sind, vermögen wohl zu der sachgemäßen Beantwortung der Frage über Verstand und Instinkt des Tieres beizutragen.

Mit Hunden hat man in dieser Hinsicht schon manche Versuche mit überraschenden Ergebnissen angestellt. Daher trachtete ich darnach, es zu vermeiden, ebenfalls dieses Tier bei meinen biologischen Versuchen zu wählen, welches mit dem Menschen in engstem Zusammenhange steht und gestanden hat, wohl so lange, wie Menschen die Erde bevölkern. Ob der Umgang des Tieres — wenn ich mich so ausdrücken kann — mit dem Menschen dazu beiträgt, den Verstand und den Instinkt des Tieres zu erhöhen oder abzuschwächen, dürfte wohl exakt nachzuprüfen sein. Ich halte es für wahrscheinlich, daß der erstere durch stete Uebung geschärft, der letztere durch Vernachlässigung abgestumpft und geschwächt worden ist. Und dennoch glaubte ich zu meinen Versuchen mein Reitpferd verwenden zu können, mit welchem mich eine so gute „Freundschaft" verband, wie sie überhaupt nur zwischen Mensch und Tier bestehen kann. Der Ortssinn des Pferdes hat besonders in dem vergangenen Feldzuge gar manche dankenswerte Frucht getragen, und die ernste Wucht dieser Praxis im Weltkriege erinnerte mich gerne an die — wenn ich so sagen kann — Theorie, welche versuchsweise angestellte Prüfungsergebnisse bewiesen haben.

Um den Ortssinn des Reitpferdes auf die Probe zu stellen, legte ich mit demselben bei graudämmerndem Tage einen 22 Kilometer betragenden Weg zurück. Dabei bewegte sich das Pferd niemals auf gebahnter Straße oder breiteren Wegen, sondern nur auf sogenannten Jägersteigen oder pfadlos über Wiesen, durch Feldgehölze, über Gräben, durch einen Fluß, über eine Brücke, durch düstere Hochforsten, über Hügelland und durch buschreiche Blößen, durch Dickichte und am Ufer eines Sees entlang, ohne bewohnte Ortschaften, Einöden oder einzelne Häuser zu berühren, bis zum Endziele einem kleinen Dorf, welches von der Stadt Erlangen, von der ich ausritt, der Landstraße nach ungefähr 18, der Luftlinie nach 16 Kilometer entfernt war. Den Tag über rastete ich in jenem Dorfe, ließ das Pferd füttern, tränken, an einem Hufe frisch beschlagen und sonst ruhen. Bei hereingebrochener völliger Dunkelheit führte ich das Tier zu Fuß durch winkelige Gäßchen an das Südende des Dorfes und stellte es von Norden nach Süden, mit dem Kopfe nach Süden, also der Richtung abgewendet, die es hätte einschlagen müssen, um zum heimatlichen Stalle zu gelangen. Dann schwang ich mich in den Sattel und verharrte ohne Schenkeldruck und Zügelaufnahme vollständig ruhig und abwartend. Die erste Handlung, welche mein dem Pferde merkwürdig erscheinendes Benehmen bei diesem auslöfte, war ein Wenden des Kopfes, wohl zu dem Zwecke, um nachzusehen, was ich triebe. Dies wiederholte sich innerhalb zehn Minuten einige Male. Dann verkündete mir ein Schnauben des Tieres beginnende Nervosität. Schließlich begann es abwechselnd die Läufe zu heben und den Boden zu stampfen. Dann machte es den Versuch einer geringen Wendung. Als auch jetzt nichts geschah, um es daran zu verhindern, auch kein Gegenbefehl zu anderen Aktionen gegeben wurde, wandte es sich langsam bis zu 180 Grad herum und blieb wieder einen Augenblick erwartungsvoll stehen. Dann bewegte es sich in langsamem Schritt durch das winkelige Gäßchengewirr zurück zur Hauptstraße, durch das Dorf, bis an die Häusergrenze. Hier ging der Schritt in mäßiges Traben über, bis die dunkle Masse des Waldes erreicht war. Ohne zu zögern, bog das Tier hier in einen weichsandigen Seitenpfad ein, den es im Galopp hinabstürmte, um dann in den Wald einzubiegen, wo es vorsichtig, je nach der Beschaffenheit des Geländes, trabte oder langsam Schritt hielt. In dieser Weise legte es den Weg vom Dorfe bis zur Stadt in einer fast geraden Linie von 16 Kilometer in verhältnismäßig kurzer Zeit zurück. —

Den zweiten Versuch stellte ich an einem weiblichen Exemplar eines Mauerseglers (Turmschwalbe) an. Ein Pärchen dieser Spezies hatte nach rasch entschiedenem Kampfe mit einem Sperlingspaar von dem durch letzteres bezogen gewesenen Starenhäuschen auf dem Dache des Hauses meines Freundes Besitz ergriffen. Das Weibchen bebrütete bereits das Ei, das es gelegt. Ich entfernte das brütende Weibchen aus dem Neste, stutzte ihm an der rechten Schwinge die zweite und vierte, an der linken die dritte und fünfte Feder von oben an gerechnet — um ein Erkennen unter Tausenden von Artgenossen zu ermöglichen —, verschloß dann das Tier in einem dunklen, jedoch atmosphärischer Luft genügend Eintritt gestattenden Leinensäckchen und ritt mit diesem eine Strecke von sieben Kilometern in gerader Richtung durch den Wald. Hier öffnete ich das Säckchen zu einem auf die Sekunde nach meiner Uhr festgestellten Zeitpunkt und entließ das Mauerseglerweibchen, das sich in sausendem Fluge über die Baumwipfel entfernte. Von meinem Freunde aber, der die ganze Zeit über auf dem Dache seinen Beobachtungsposten eingenommen hatte, wurde einwandfrei festgestellt, daß nach seiner mit der meinigen gleichgehenden Uhr fast zur selben Zeit, in welcher ich den Mauersegler eine Meile von der Stadt entfernt entließ, derselbe wieder in den Starenkasten einpassierte und sich durch die gestutzten Federn als das Versuchsexemplar dokumentierte. In der Erwägung, daß selbst Präzisionsuhrwerke von Taschenuhren nicht mathematisch genau übereinstimmen können, und daß Schwalben und auch Mauersegler in der Stunde bis 200 Kilometer zurückzulegen vermögen, ist die Zeitangabe wohl verständlich. Für die Praxis aber ergibt sich daraus die Tatsache, daß der entführte Vogel trotz seiner völligen Unkenntnis der Gegend ohne Irrwege die direkte Richtung nach seinem Neste eingeschlagen hatte.

Auch diese beiden Beispiele dürften als Unterlage

für die Beurteilung der Instinktausbildung bei Tieren zu dienen vermögen. Sie erläutern durch schlagende Tatbeweise, wie wunderbar fein reagierende Nervenpartien Reflexbewegungen auslösen, welche das Tier in den Stand setzen, sich in freier Luft so zu orientieren, wie es dem Menschen nur mit Hilfe von Sextant, Kompaß und Normaluhr möglich ist. Allerdings muß man ja auch zugeben, daß oft Menschen, besonders bei Naturvölkern, zum Beispiel ältere Jäger und Landleute, die mit der Natur von Jugend auf verwachsen sind, ein ähnliches instinktives Empfinden besitzen, welches sie in den Stand setzt, Orte aufzufinden, die sie nie zuvor gesehen, mit Menschen zusammenzutreffen, mit denen ein Treffpunkt nicht verabredet. Doch diese Erscheinung trägt nur in erhöhtem Maße dazu bei, den fast mystischen Schleier noch zu verdichten, den die Natur zwischen menschlichem Erkenntnisblick und tierischem Instinkt gewoben hat.

Der Sternhimmel im Januar und Februar.

Nach Vereinbarung mit der Schriftleitung soll fortan nicht mehr eine Darstellung der sichtbaren Sternbilder gegeben werden, da diese alle Jahre zu gleicher Zeit die gleichen sind, und da jeder sie leicht der Betrachtung der bekannten drehbaren Sternkarten entnehmen kann. Wir beschränken uns auf die für das Fernrohr wichtigen und die veränderlichen Erscheinungen. Das sind Plejaden, Hyaden, Andromeda- und Orionnebel, der Doppelsternhaufen χ und h Persei. α Cassiopejae, 2,5. Gr. ein wenig veränderlich, gelblichrot, hat in 62 Sek. einen Begleiter der 9. Gr. Cassiopejae, 4. Gr. hat in 6 Sek. Abstand einen Begleiter der 7,6. Gr., gelb und purpurnes Paar. Der Polarstern hat in 18 Sek. einen Begleiter der 9. Gr. λ Arietis, 5. und 8. Gr. in 38 Sek. Abstand, Begleiter blau. α Piscium 4. und 5. Gr. in 2,5 Sek. Abstand weiß und blau. γ Andromedae 2,4. und 6. Gr. in 10 Sek. Abstand, gelb und blaues Paar. η Persei 4. und 8. Gr. in 28 Sek. Abstand, orange und blau. An Veränderlichen haben wir λ Tauri, 3,3.—4,2. Gr. in 4 Tagen, δ Cephei, 3,7.—4,6. Gr. in 5,37 Tagen. Das erste Minimum des Algol liegt am 1. Januar: 12 Uhr 6 Min. nachts, jedes folgende immer 2 Tage, 20,8 Stunden später, also das erste im Februar 2.; 0 Uhr 54 Min. mittags. Von den Planeten ist Merkur im Januar unsichtbar, im Februar Mitte des Monats abends ¾ Stunden sichtbar. Venus ist Abendstern, 3 Stunden von der Sonne entfernt. Mars ist ebenfalls Abendstern in der Nähe der Venus, erst 3, dann 2 Stunden sichtbar. Jupiter und Saturn stehen nahe beisammen in der Jungfrau, sie gehen im Januar gegen 11 Uhr auf, im Februar nach 8 Uhr, sind dann die ganze Nacht sichtbar. Der Saturnring wird immer schmaler und verschwindet im Februar und März ganz, was im Fernrohr zu beobachten ist. Das Jahr 1921 wird uns 4 Finsternisse bringen, von denen die Sonnenfinsternis am 7. April, und die Mondfinsternis vom 15. Oktober bei uns sichtbar sein werden. An Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten:

		Mitte der Bedeckung:	
Januar	20.	9 Uhr 49 Min.	m Tauri 5,0 Gr.
Januar	22.	11 „ 21 „	λ Gemin 3,6 Gr.
Februar	18.	7 „ 45 „	Gemin 5,2 Gr.
Februar	20.	7 „ 19 „	A Cancri 5,5 Gr.

Von den Verfinsterungen der Jupitermonde lassen sich leicht beobachten:

Trabant I:	Januar	21.	1 Uhr	11 Min.
	Februar	5.	11 „	26 „
	Februar	13	1 „	19 „
	Februar	28.	11 „	35 „
Trabant II:	Januar	22.	11 „	22 „
	Januar	30.	1 „	58 „
	Februar	23.	11 „	4 „
Trabant III:	Februar	11.	11 „	37 „

An Meteoren ist der Monat wenig ergiebig, Januar 2.—9., 18., 28.—30. und Febr. 4.—9. und Febr. 20.

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Es liegt eine solche Fülle von Stoff vor, daß ich diesmal nur ganz kurz das Allerwichtigste anführen kann. — Auf dem Gebiet der

Anorganischen Naturwissenschaften

steht im Vordergrund des Interesses immer noch der **Kampf um die Relativitätstheorie.** In Berlin hat sich eine „Arbeitsgemeinschaft deutscher Naturforscher zur Erhaltung reiner [1]) Wissenschaft" gebildet. Der Führer, Dr. P. Weyland, hat Einstein in Vorträgen und Schriften aufs schärfste angegriffen. Außer einem Vortrag von ihm hat die Arbeitsgemeinschaft bisher eine Schrift von Gehrcke, „Die Relativitätstheorie eine wissenschaftliche Massensuggestion" herausgegeben (Verlag der Arb.-Gem. Berlin N 113). Gehrcke und Lenard (Heidelberg) sind wissenschaftlich ernst zu nehmende Gegner. Lenards Schrift: „Ueber Rel.-Prinzip, Aether, Gravitation" (Hirzel, Leipzig) ist kürzlich in neuer Auflage erschienen. Auf der Mannheimer Naturforscherversammlung soll es in der Debatte, die hauptsächlich von Einstein und Lenard geführt wurde, ziemlich hitzig hergegangen sein. In einer Sitzung der Berliner Polytechnischen Gesellschaft hielt Dr. Fricke, dessen Schwerkrafttheorie jüngst in „Unsere Welt" (Neue Literatur Heft 4, 1920) erwähnt wurde, einen Vortrag [2]), in dem er seine Aethertheorie gegen Einstein verfocht. Alle

[1]) Ein Bericht der Frankfurter „Umschau" macht daraus „Rassereinheit". Die Tendenz ist durchsichtig.

[2]) Erschienen als Broschüre bei Heckner, Wolfenbüttel 1920.

diese Gegner werfen Einstein in erster Linie vor, daß er die Physik in eine formale mathematische Spekulation verwandele; in Wahrheit sei dieselbe groß geworden durch die realistische Methode, wie sie z. B. in der modernen Atomistik und Elektronik so glänzende Erfolge erzielt habe. Zu den Gegnern der Relativitätstheorie ist auch der bekannte Göttinger Geophysiker Wiechert zu zählen. Vgl. seinen Beitrag in dem Physikband der „Kultur der Gegenwart". Eine große Rolle spielt in der Diskussion der sog. Versuch von Sagnac: Ein Lichtstrahl wird mit Hilfe eines Systems von Spiegeln auf dem Rande einer Kreisscheibe entlang geführt und diese in rasche Drehung versetzt. Nach der Relativitätstheorie müßte dann eine Veränderung in dem Gang der Strahlen eintreten. Diese ist aber bisher nicht beobachtet. Ueber einen ähnlichen Versuch von Harreß findet man ein ausführliches Referat in Nr. 42 der „Naturwissenschaften". Die Ablenkung, der an der Sonne vorbeigehenden Lichtstrahlen wird möglicherweise auch durch eine von Courvoisier näher untersuchte „kosmische" (jährliche) Brechung beeinflußt, deren Ursachen noch nicht aufgeklärt sind (s. Natw. Heft 41). Prioritätsansprüche gegen Einstein hat R. Mewes geltend gemacht („Wissenschaftliche Begründung der Raum-Zeit-Lehre oder Relativitätstheorie", Selbstverlag Berlin 1920). Den von Weyland in der Tägl. Rundschau erhobenen Vorwurf, Einstein habe die berühmt gewordene Formel für die Merkurperihelbewegung von Gerber ohne Namensnennung entlehnt, weist v. Laue in Nr. 37 der Natw. überzeugend zurück. Gerber ist von gänzlich anderen Voraussetzungen aus zu der Formel gekommen und hat übrigens die Uebereinstimmung mit der Erfahrung durch willkürliche Hinzufügung eines Faktors 3 erzwungen. — Eine neue ausführliche gemeinverständliche Darstellung der Relativitätstheorie ist soeben von M. Born im Verlage von Springer erschienen (34 ℳ). Im selben Verlag erschien eine vortreffliche Studie von H. Reichenbach: „Relativitätstheorie und Erkenntnis a priori" (14 ℳ), welche sich ausführlich mit der Frage beschäftigt, inwieweit die Kantsche Erkenntnistheorie durch die Relativitätstheorie berührt wird. Verfasser kommt zu dem Ergebnis, daß Kants Voraussetzungen nach der Relativitätstheorie nicht mehr haltbar sind. Zu einem anderen, mehr kantfreundlichen Ergebnis gelangt Cassirer in einer ebenfalls sehr empfehlenswerten Broschüre „Zur Einsteinschen Relativitätstheorie, Erkenntnistheoretische Betrachtungen" (Verlag B. Cassirer, Berlin). Aehnlich ist das Ergebnis, zu dem Dr. E. Sellien in einer ebenfalls sehr lesenswerten Darstellung in den „Kantstudien" kommt (Erg. Heft 48, Verlag Reuther u. Reichard, Berlin). Auf eine von Dr. Lenore Ripke-Kühn (im Verlag der Keyserschen Buchhandlung Erfurt) kürzlich erschienene Broschüre „Kant contra Einstein", welche ganz besonders typisch ist, gehe ich demnächst ausführlicher ein. Die beste kurze Einführung in die Relativitätstheorie ist m. E. noch immer die Broschüre von M. Schlick „Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik" (Springer, 3. Aufl. 1920, 9.60 ℳ).

*

Nach einem Bericht in den Natw. 44. S. 866 ist es Millikan kürzlich gelungen, das **ultraviolette Spektrum** um mehr als eine Oktave bis zu 20,2 μμ zu erweitern. Dadurch ist die Lücke zwischen dem an das sichtbare Spektrum anschließende Ultraviolett und den Röntgenstrahlen wieder erheblich verkleinert. Sie beträgt jetzt nur noch reichlich zwei Oktaven (20 μμ—4 μμ).

*

Einen neuen **Experimentalbeweis für die Achsendrehung der Erde** hat Tumlirz (Wien) gefunden. Er läßt Wasser sehr langsam vom Rande eines Kreises gegen den Mittelpunkt strömen und beobachtet durch Farbstoffschlieren die Stromlinien. Diese zeigen deutlich die bekannte wirbelartige Krümmung, die der Buys-Ballotschen Windregel entspricht (s. Naturw. Wochenschr. 1920, Heft 42).

*

Wie bedauerlich gering vielfach noch auch in sog. gebildeten Kreisen die Kenntnisse hinsichtlich der elementarsten physikalischen Gesetze sind, beweist recht deutlich eine jüngst durch alle Zeitungen gegangene Notiz, daß es einem Ingenieur in Halle gelungen sei, eine Maschine zu konstruieren, die sozusagen **unbegrenzte Energiemengen** aus der Luft durch Anwendung eines Systems von Luftkammern, Schaufelrädern usw. mit Hilfe der Saugkraft fallenden Wassers ziehen sollte. Auch die „Neue Weltanschauung" (Organ des Monistenbundes) ist glücklich darauf hereingefallen.

Ebenfalls durch alle Zeitungen ging kürzlich die zuerst in der „Deutschen Zeitung" erschienene Nachricht, daß es einem Herrn v. Unruh gelungen sei, die **innere Energie der Atome technisch auszunutzen.** Die Sache ist einstweilen sehr problematisch, und alle Nachrichten sind mit größter Vorsicht aufzunehmen.

Was wir heute darüber wirklich wissen, ist in einer vorzüglichen Darstellung von A. Sommerfeld **„Atombau und Spektrallinien"** (2. Aufl. Vieweg, Braunschweig 1921) zugänglich gemacht. Das Buch (Preis 54 ℳ) setzt allerdings physikalische Vorkenntnisse voraus.

*

In Nr. 43 der „Naturwissenschaften" bringt Paneth eine sehr übersichtliche Darstellung der neueren Entwicklung der **Lehre von den chemischen Elementen,** besonders der Astonschen Forschungen.[3]) Er schlägt vor, den Begriff in dem bisherigen chemischen Sinne beizubehalten und „reine" und „Mischelemente" zu unterscheiden. Reine sind nach Aston z. B. Wasserstoff, Helium, Kohlenstoff, Fluor, gemischt z. B. Chlor, Bor, Brom, Quecksilber, Neon u. a. Als Definitionen schlägt er vor: Ein chemisches Element überhaupt ist ein Stoff, dessen sämtliche Atome gleiche (positive) Kernladung (und damit gleiche „Ordnungszahl") haben, ein Reinelement, insbesondere ein solches, dessen sämtliche Atome außerdem von einerlei Art sind. Die Atome eines „Mischelements" sind also bei gleicher Kernladung von verschiedener Art. Ueber diese Fragen erscheint demnächst eine Reihe von Aufsätzen in Unsere Welt.

*

Im „Kosmos" (Nr. 10) wird von einem Meteorfall berichtet, der am 1. Juli in Westdeutschland (Simmern,

[3]) Vgl. Unsere Welt 1920, Sp. 153.

Hunsrück u. a.) beobachtet wurde. Mitteilungen über Beobachtungen aus unserem Leserkreis darüber sind erwünscht. (Möglichst genaue quantitative Angaben.)

*

Ueber verschiedene neue Methoden zur Bestimmung der **Ausdehnung des Sternenraumes** berichtet **Arrhenius** in Nr. 38 der „Umschau". Es ergeben sich bei diesen Methoden größtenteils erheblich größere Werte für die Ausdehnung des Fixsternsystems als bisher angenommen. (Durchmesser etwa 100 000 Lichtjahre).

*

Biologische Wissenschaften.

Ueber die **Erhaltung des Lebens bei sehr tiefen Temperaturen** hat Gilbert Rahm (O. FS. B.) jüngst interessante Versuche im Laboratorium des bekannten Kälteforschers Prof. Kamerlingh Onnes (Leyden) angestellt. Es ergab sich, daß die im Moos lebenden Tierarten, die mit dem Moos austrocknen und bei Befeuchtung wieder zum Leben erweckt werden können (Bärtierchen, Rädertierchen, Fadenwürmer), selbst durch siebenstündige Behandlung mit flüssigem Helium, dessen Temperatur nur ein paar Grad über dem absoluten Nullpunkt liegt (269°—271° unter Null), nicht getötet wurden. (Referat Natw. Wochschr. 39, 1920.)

Von E. Ungerer ist (bei Springer, Berlin) ein Buch erschienen: **Die Regulationen der Pflanzen** mit dem Untertitel: System der teleologischen Begriffe in der Botanik. Der Verfasser will (nach E. Bechers Referat in den Naturwissenschaften), ohne sich auf die großen Streitfragen wie Mechanismus-Vitalismus, Lamarckismus usw. einzulassen, einfach die bei den Pflanzen sich findenden, die „Ganzheit" erhaltenden Vorgänge in systematischer Ordnung zusammenstellen. Eine solche Arbeit ist in jedem Falle ein verdienstliches Werk, das als Grundlage für die Erörterung jener großen Fragen eine bedeutsame Rolle spielen kann.

In verschiedenen Nummern der Naturw. Wochenschrift finden wir eine Reihe sehr beachtenswerter Leitaufsätze, die deutliche Einblicke in den gegenwärtigen Stand allgemein biologischer Fragen gestatten. In Nr. 36 behandelt G. Fischer in gründlich kritischer Weise die Begriffe **Orthogenesis, Mutation, Auslese** unter spezieller Auseinandersetzung mit dem Neulamarckismus (O. Hertwig). Das Ergebnis ist etwa, daß die Auslese keineswegs so nebensächlich ist, wie der Lamarckismus es will, daß wir aber über die Ursachen der Mutationen und erst recht der wiederholten Mutationen in gleicher Richtung (Orthogenesis) noch nichts Positives wissen. — In derselben Nummer berichtet W. A. Collier über ein neues **Verfahren zur Feststellung der Verwandtschaft im Tierreich.** Es beruht auf der von ihm gemachten Beobachtung, daß bei der Kultur von Geweben nach Carrel[1]) Zellen gleicher oder nahe verwandter Arten gemeinsam zu einer sogenannten „sekundären Haut" verwachsen können. Dies geschieht jedoch nicht, wenn die Zellen von stärker artverschiedenen Tieren stammen. Diese Methode stellt sich also der Uhlenhuthschen „Blutverwandtschafts"-Methode zur Seite.

[1]) Vgl. Unsere Welt 1917 Sp. 323.

In Nr. 39 berichtet Häußler über den gegenwärtigen Stand der **Vitaminfrage.** Aus allem geht hervor, daß die Frage, welche Stoffe zur Ernährung notwendig sind, ganz außerordentlich viel verwickelter ist, als man früher gedacht hat. Eine ganze Reihe von Stoffen scheint lediglich als Reizmittel oder als Katalysator für gewisse Umsetzungen nötig zu sein. Es bedarf noch zahlreicher Einzeluntersuchungen, bis die Sache geklärt ist.

In Nr. 39 behandelt K. Fritsch den Begriff des **Individuums im Pflanzenreich.** Das Ergebnis ist: der bekannte Satz: „In der Natur gibt es keine Arten, nur Individuen", ist für das Pflanzenreich noch zu überbieten durch den Satz: Die Individuen existieren ebenfalls nicht in der Natur, auch sie sind nur Abstraktionen des menschlichen Geistes (Driesch). Was in der Natur wirklich existiert, das ist die lebende Substanz, das Protoplasma. (Mir scheint, wenn der Autor konsequent wäre, müßte er zu dem Ergebnis kommen, daß auch für dieses genau dasselbe gilt. Man landet auf diesem Wege unweigerlich mit Mach bei den einfachsten Sinnesempfindungen als letzten „Elementen", die es wirklich gibt. Es ist nur fraglich, ob diese ganze Erkenntnistheorie richtig ist. Bt.)

In Nr. 42 wendet sich Drexler (Prag) ziemlich scharf gegen Nicolais Buch über die **Biologie des Krieges,** in welchem dieser Autor unter anderem das Kriegführen der Menschheit als ataviistischen Instinkt mit der Gewohnheit der Hunde vergleicht, nach dem Absetzen ihrer Exkremente mit den Pfoten zu scharren, einer Gewohnheit, die aus der Zeit stamme, als es noch zweckmäßig für die hundeartigen Raubtiere war, ihre Losung zu verscharren. Drexler erörtert in gründlicher Weise, inwiefern diese und ähnliche Schlüsse **„die Zulässigkeitsgrenze biologischer Analogien"** (dies der Titel seiner Abhandlung) weit überschritten. Gegner des uferlosen Pazifismus und Internationalismus finden hier sehr wertvolles Material.

In Nr. 43 referiert Dr. Fr. Weber über bedeutsame neuere Forschungen Sperlichs auf dem Gebiet der Vererbungslehre. Durch großangelegte mühevolle Züchtungsversuche am Klappertopf (Hahnenkamm, Alectorolophus) ermittelte Sp., daß die Fähigkeit, in „reiner Linie" Nachkommenschaft zu erzeugen (die **phyletische Potenz** nach Sp.) bei den einzelnen Samenkörnern verschieden ist, je nachdem welche Stellung an der Stammpflanze diese einnehmen und in welcher Reihenfolge sie entstanden sind. Die später entstandenen und den Seitenachsen entstammenden sind im Nachteil. Die von ihnen entspringenden Linien sterben eher aus, liefern durchschnittlich kleinere Pflanzen und geben in höherem Prozentsatz zu Mißbildungen Anlaß u. a. m.

In Nr. 37 der „Umschau" (Frankfurt) beschäftigt sich van der Wolk ausführlich mit der Frage der **Exkretion der Pflanzen.** Nach seiner Meinung ist bei den Untersuchungen über den pflanzlichen Stoffwechsel bisher viel zu wenig Wert darauf gelegt worden, daß die Pflanze nicht nur durch die sog. Guttation, sondern auch durch den Blätterfall u. a. Abstoßungen (ähnlich wie das Tier) schädliche Stoffe ausscheidet.

In Nr. 43 der Natw. Wochschr. finden wir ein Re-

ferat über Bayards neue Forschungen zur **Schilddrüsenfrage.** B. spricht die Vermutung aus, daß der Kropf (Schilddrüsenwucherung) eine Anpassung an jodarme Nahrung sein könnte. In derselben Nummer werden **pflanzliche Keuchhustenmittel** (Sonnentau- und Fetttrautpräparate), die in der Volksmedizin und der Homöopathie schon lange in Gebrauch sind, besprochen. Nach Untersuchungen von Heinz und Schottenheim haben solche Präparate tatsächlich Einfluß auf die Atemwege. Es bedarf weiterer Versuche, um die Frage zu klären.

Dr. G. Lomer, langjähriger Mitarbeiter der Frankfurter „Umschau" ist jüngst zu den **Okkultisten** übergegangen und hat in Nr. 31/33 dieser Zeitschrift die „Materialisationserscheinungen" und den „Einfluß des Wetters auf das Seelenleben" in zwei Artikeln behandelt, die die Runde durch die ganze Presse gemacht haben. In Nr. 42 wendet sich Friedlaender scharf gegen Lomer.

Die **Wünschelrute** wird in der Natw. Wochschr. (40) einer eingehenden kritischen Besprechung unterzogen. Bei Versuchen, die von Rutengängern in der Nähe der Neuengammer Gasquelle (s. Heft 5, 1920 Sp. 198) angestellt sind, hat sich nach Professor Gürich-Hamburg, der diese Rutengänger genau kontrolliert hat, ein gänzlicher Mißerfolg ergeben.

Ueber eine neue Schrift von R. Francé **„Zoesis"**, die sich auf der Leibbinde stolz „eine Auseinandersetzung mit Einsteins Relativitätstheorie und Spenglers Untergang des Abendlandes" nennt, will ich als über ein Schulbeispiel, was alles unter dem Namen populäre „Wissenschaft" und Philosophie geht, demnächst besonders berichten.

*

Aus den „Monistischen Monatsheften". (Eine Blütenlese aus Heft 9/10 Sept. 1920.) Aus der „Sonnwendfeuerrede" von Prof. Menzel-Kiel:

Wir proklamieren den unerbittlichen Kampf gegen alle diejenigen Mächte der Gegenwart, die wir als Restbestandteile früherer Kulturepochen anerkennen müssen... Wir proklamieren diesen Kampf nach fünf Fronten.

Wir bekämpfen zunächst in der Wissenschaft alle diejenigen Versuche, die mit Hilfe überwundener ... Erklärungsprinzipien unser naturwissenschaftliches Weltbild wieder auf irgendwelche metaphysische oder theologische Formen zurückschrauben wollen. Indem wir das geistige Wesen des Menschen auf seine körperliche Organisation zurückführen,[1]) diese aber in den allumfassenden Schoß der Natur einbetten, verneinen wir den Geist als eine selbständige Weltsubstanz, verneinen wir einen geistig-persönlichen Gott als schöpferischen Träger des Daseins, verneinen wir eine zweite jenseitige Welt, die mit moralischen Endwerten den Sinn unseres irdischen Daseins erst krönen und abschließen will. — Wir bekennen uns zur Einheit und Einzigkeit dieser unserer irdisch-sinnlichen Weltordnung...

[1]) Die Sperrungen rühren von mir her. Bf.

Wir kämpfen zweitens in der Ethik gegen diejenige Begründung unserer sittlichen Werte, die die Geltung derselben aus irgend welcher göttlichen oder überhaupt jenseitsweltlichen Autorität (als ob das ohne weiteres identisch wäre! s. o. Bf.) herleitet.

Wir statuieren vielmehr die sittlichen Werte als durchaus natürliche Produkte unserer menschlich-sozialen Entwicklung und lehnen darum auch alle die engherzig-dumpfen zelotischen Moralforderungen (s. dar. u.) ab, die ihre Legitimierung nicht in den Bedingungen dieser Entwicklung zu finden vermögen...

Wir kämpfen drittens ... (folgen politische Ziele s. dar. Heft 5, 1920).

Wir bekämpfen endlich ... die historisch-erstarrten, dogmatischen Formen der Offenbarungsreligionen, wie sie im besonderen in der Institution der Kirche ihren machtvollen Ausdruck gefunden haben..."

Wie man das letztere macht, lehrt folgender kleine, isoliert für sich gebrachte Beitrag:

Gespräch von Anno 33: A.: Wissen Sie schon das Neueste? B.: Nein, was ist passiert? A.: Die Welt ist erlöst! B.: Was Sie sagen! A.: Ja, der liebe Gott hat Menschengestalt angenommen und sich in Jerusalem hinrichten lassen. Dadurch ist nun die Welt erlöst und der Teufel geprellt. B.: Ei, das ist ja ganz charmant." (Aus Schopenhauer angeführt. Wo diese Flegelei bei ihm steht und wie er dazu gekommen ist, weiß ich nicht. Schopenhauer war nicht nur ein scharfer Denker.)

*

In einem Aufsatz von E. Dosenheimer wird Maurenbrecher aufs schärfste wegen seiner Wendung zur entschiedenen deutsch-völkischen Gesinnung angegriffen. In einem Aufsatz von „Thomas Murner" heißt es: „In Berlin heißt der lebhafteste Förderer des nationalen Aufschwungs in der akademischen Jugend Biertimpel. Das ist beachtenswert, denn es kommt selten vor, daß der Name des Führers mit dem Sinn der Sache so auffallend zusammenfällt." Von Professor Plate-Jena wird gesagt, daß er „es so gut versteht, aus den Eichenbohlen des Darwinismus niedliche antisemitische Pfeilspitzen für das Feuilleton der ‚Deutschen Zeitung' zu schreiben". — „Diese beiden (Plate und G. Roethe) werden es schon zu demonstrieren wissen, daß die Zeit der Universitäten vorüber ist. Daß die Jugend, die nicht versanden und versimpeln will, weite Umwege zu machen hat um diese Stätten der Wissenschaft. So lange, bis die stolzen Gebäude verfallen sind und Efeu auf den Trümmern wuchert. Ein Bild vielleicht, das manchen traurig stimmen wird, aber dem Auge wohlgefälliger sein wird als das jetzige." — Was sagen unsere Hochschullehrer zu einer solchen „Monatsschrift für wissenschaftliche Weltanschauung"?

*

In der neuesten Nr. (11 12), die übrigens eine vernichtende Kritik der Tischnerschen okkultistischen Untersuchungen (U. W. 1920 Heft 3) enthält, wird von dem gleichen „Thomas Murner" der bekannte verdiente Didaktiker der Mathematik und Naturwissenschaften, Prof. Timerding-Braunschweig, aufs gröbste heruntergemacht, weil er es gewagt hat, ein

paar bittere Wahrheiten über die auf der Reichsschulkonferenz vorherrschend zum Ausdruck gekommenen Tendenzen zu sagen. Timerdings Worte und noch mehr eine neue, ganz treffliche Schrift des Herausgebers der „Natur", Prof. Bastian Schmid, auf die wir das nächste Mal ausführlich eingehen wollen, zeigen, daß der Keplerbundgedanke kräftig marschiert. Weiteste Kreise unserer naturwissenschaftlichen Hochschullehrer und Lehrer haben eingesehen, wohin die monistische Agitation uns geführt hat und weiter führen wird, wenn nicht seitens der maßgebenden Fachleute selbst eine kräftige Gegenwirkung einsetzt.

*

Am bezeichnendsten aber ist ein Aufsatz (Vortrag) von R. Bock-Rostock in der Beilage „Sonne", Jugendzeitschrift des M.-V. über „Eros und Logos". Zu Anfang wird auf Wedekind und seinen Wahrspruch: „Das Fleisch hat seinen eigenen Geist" Bezug genommen, und dieser Geist, der gemeinhin mit „Erotik" bezeichnet wurde, „des besseren Verständnisses halber" als gleichbedeutend neben dem Wort „Eros" gelten gelassen. Dann folgen einige Auseinandersetzungen über die Bedeutung des „Eros" im Altertum (Aegypten, Sokrates, Plato). Dann heißt es: „Das rein Menschliche der Christusfigur kommt darin am besten zum Ausdruck, daß Christus im Dämon ein metaphysisches Etwas sah, das den Menschen plagt ... Diesen Dämon auszutreiben, war eine Aufgabe der Evangelisten des Neuen Testaments. Wenn es ihnen gelang, so waren sie Zerstörer des „Ichs", dann aber ist Christus als Gottfigur gleichbedeutend mit dem „Zerstörer des Alls". Sie müssen mir recht geben, wenn Sie sich einmal fragen, wohin hat uns die Lehre Christi geführt, wohin sollen wir kommen, wenn wir noch länger duldsam ... alles über uns ergehen lassen usf.... „Staat und Kirche haben unter dem Zwange der dualistischen Entwicklung, unter Ausschaltung aller naturwissenschaftlichen Erkenntnis das Sakrament der „Ehe" eingesetzt, das sich bei den sog. Kulturvölkern zur Monogamie, zur Einehe entwickelt hat." (In Wahrheit hat der Mensch diese mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit sogar schon von seinen tierischen Ahnen mitgebracht und stellen andere Sitten Seitenlinien der Entwicklung dar, die geradlinig schon in den frühesten uns bekannten geschichtlichen Zeiten, z. B. im alten Aegypten, zur strengen, religiös geschützten Einehe geführt hat. Gerade hier liegt eins der schönsten Beispiele für das im Leitaufsatz Gesagte vor.)

Nach einer schwulstigen Darstellung, die von dem allgemeinen „Eros" sehr rasch wieder ins rein „Erotische" abgleitet, heißt es: „Diese ganze Schönheit, diese ganze Kraft wird vernichtet durch wenige Worte der alten Moral: „Du sollst nicht ehebrechen!" Weiter unten: „Und diese Wunder (nun sind es plötzlich wieder die Taten des Mannes, „die die Nachwelt mit Staunen und Bewunderung preist") zerstören wir mit einer vermoderten Moral, mit Gesetzesworten, die angeblich ein Moses vom Himmel geholt hat. Fort mit solchem Plunder usw."

Man muß zugeben, daß solcher Kampfruf an die Jugend recht angebracht ist in einer Zeit, wie der heutigen, wo vermoderte, starre Formen die Geschlechter, wie man allgemein auf allen Straßen sieht, hermetisch voneinander absperren, wo man der Jugend nicht einmal das unschuldige Vergnügen der modernen Kinos, Bars und Varietés gönnen will, wo erst 20% unserer Großstadtbevölkerung geschlechtskrank sind. — Ohne Ironie: Wer bei solchen Aufsätzen noch nicht merkt, woran es uns heute fehlt, dem ist nicht zu helfen. Uns Aelteren und Reiferen aber ziemt es, nicht nur zu schimpfen, sondern uns zu fragen, inwiefern wir etwa mitschuldig daran sind, wenn unsere Jugend teilweise auf solche Abwege geraten ist!

Kleine Beiträge.

Stecklinge der Seitentriebe von Fichten und Tannen bilden sich unter dem Einfluß von Licht und wohl auch Schwerkraft bald zu allseitig ausgebildeten, normal emporwachsenden Pflänzchen aus, die geradeso aussehen wie ein als Steckling benutzter Gipfeltrieb. Wie denn auch bekanntlich an die Stelle eines verletzten Gipfels alsbald ein emporwachsender Seitentrieb tritt.

Sonderbarerweise verhält sich nun aber die als Zierpflanze beliebte Andentanne (Araucaria) anders, von ihr darf man als Steckling nur den Gipfeltrieb benutzen; denn der Seitentrieb wächst, wie unsere Abb. 12 zeigt, über den Stab, an dem er etwa aufrecht gehalten ist, dann doch wagrecht in seiner alten (zweiseitig symmetrischen) Form weiter. Dt.

Abb. 12. Steckling der Seitentriebe von Fichten und Tannen.

Schluß des redaktionellen Teils.

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIII. Jahrg. MÄRZ-APRIL 1921 Heft 2

Merkwürdiger Baumwuchs

Inhalt:

Gustav Theodor Fechners Zend-Avesta. Von M. Fischer. Sp. 41. ✪ **Einige Bemerkungen zur Relativitätstheorie und ihren Folgerungen.** Von Prof. Dr. E. Dennert. Sp. 45 ✪ **Röntgenstrahlen und K-, L- und M-Strahlen.** Von W. Möller. Sp. 51. ✪ **Gewitter und Hagelschauern.** Von Dr. E. Wildschrey. Sp. 57. ☽ **Das Winter- und Frühlingswetter 1921.** Von Prof. Dr. Wilh. Schaefer. Sp. 69 ✪ **Der Sternhimmel im März und April** Sp. 71. ✪ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau** Sp. 73. ☽ **Keplerbund-Mitteilungen.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Soeben erschien:

Die fremdländischen

Stubenvögel,

ihre Naturgeschichte, Pflege und Zucht,

von **Karl Neunzig.**

880 Seiten mit 400 Abbild. im Text und 42 Farbentafeln. Geheftet in Buntdruckumschl. 95 *M*. In Ganzleineneinband mit farb. Deckelzeichn. 120 *M*.

Das Erscheinen eines solchen umfassenden Werkes ist ein literarisches Ereignis! — Es hat im In- u. Auslande nicht seinesgleichen! — Ausführlicher Prospekt kostenlos!

Creutz'sche Verlagsbuchhandlung in Magdeburg

In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19½×24 cm. Preis *M* 7.20 und 25% Teuerungs-Zuschlag.

Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entzück. Blüten der Poesie dem Prosa-Acker der Naturwissenschaft entwachsen.“..

(Otto Kraus in „Kons. Monatsschrift“.)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

Bei Bestellungen und Anfragen beziehe man sich stets auf **„Unsere Welt“**

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl.

Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk. 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Selten günstiges Angebot. Gelegenheitskauf!

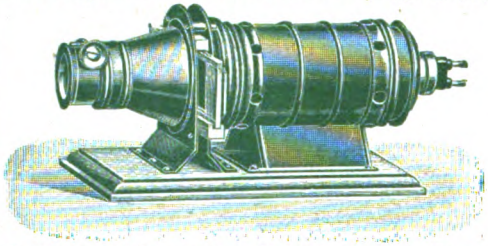
Projektionsapparat mit vollständiger Ausrüstung,

fertig zum Gebrauch und mit Transportkoffer. **Elektrische Lichtquelle, 5 Objektive 35—55 mm** Brennerweite. **Kondensor 150 mm** Durchmesser. Auch als Schulprojektionsapparat geeignet. Gut erhalten, einwandfrei funktionierend, heutiger Fabrikpreis *M* 3000—3500, preiswert abzugeben.

Interessenten wollen sich unter **„Projektion“** an den **Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold** wenden.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen



Projektions-Apparate

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verag I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) *M* 636 — für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel *M* 45.— mehr.

Halbwatt-Verag II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) *M* 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel *M* 90.— mehr.

Halbwatt-Verag III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bildeischieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 *M* 1590.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 *M* 1675.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) *M* 220.— mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles“ *M* 180.— mehr; mit **Objektiv** „Artus“ Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, *M* 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb *M* 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, *M* 45.—.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt“

Preis: die 3gespaltene 1 mm-Zeile 55 ₰, 1/1 S. *M* 250.—, 1/2 S. *M* 130.—, 1/3 S. *M* 90.—, 1/4 S. *M* 69 50, 1/8 S. *M* 47.—, 1/8 S. *M* 36.—, 1/12 S. *M* 24.50; bei Wiederholungen Rabatt. Inserate für Nr. 3 1921 von „Unsere Welt“ müssen bis 10. April in unseren Händen sein.

Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Hornschestraße 29.**

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Im Auftrage des Keplerbundes unter Mitwirkung des Begründers: Professor Dr. E. Dennert in Godesberg bei Bonn, sowie zahlreicher anderen Fachgelehrten gegenwärtig herausgegeben von Professor Dr. B. Bavink in Bielefeld.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes

XIII. Jahrgang | März-April 1921 | Heft 2

Gustav Theodor Fechners Zend-Avesta. Von M. Fischer.*)

Das Buch ist nicht, wie man etwa denken könnte, ein Fund aus alter Zeit, sondern das eigenste Geisteswerk eines Naturforschers und Philosophen der Gegenwart, der ähnlich wie der Verfasser jenes altpersischen Zend-Avesta die ganze Welt erfüllt sieht mit göttlichem Leben. Das Wort Zend-Avesta soll „lebendiges Wort" bedeuten; Fechners Zend-Avesta will auch ein lebendiges, ja die Natur lebendig machendes Wort sein.

Um eine Vorstellung von dem Inhalt des seltsamen Buches zu geben, seien hier zuerst Äußerungen aus Briefen von zwei gelehrten Beurteilern an den Herausgeber wiedergegeben — gleich auf den ersten Eindruck hin, den das Buch auf sie gemacht hatte. Der eine, ein Theologe, schreibt: „Ich gestehe gern, daß Fechners revolutionäres Buch mir außerordentlich zusagt. Wir müssen einsehen lernen, daß wir nicht am Ende, sondern am Anfang der Welterklärung stehen; wir schlafen auf tausendjährigen Vorurteilen, die innerlich immer hohler geworden sind. Weg mit jeder noch so ehrwürdigen Lethargie! Ob die Lösung bei Fechner in allen Stücken die richtige ist, ist eine Frage für sich; aber ich liebe an ihm das gründliche Revidieren. Nur sollte er das Diskutabele nicht mit dem unbedingt Sicheren durcheinanderbringen; er schadet damit beiden. Das tut er z. B., wenn er den Glauben an die Erdseele auf dieselbe Stufe stellt wie den Glauben an Gott oder an andere Menschenseelen." Der andere Beurteiler, ein Professor der Naturwissenschaft, spricht sich über den Zend-Avesta etwa so aus: „Ich halte viel von der Fechnerschen Philosophie, da sie mir geeignet erscheint, die Grundlage für einen Ausweg aus unsern Weltanschauungsnöten zu bilden. Meine Wertschätzung Fechners beruht vor allem darauf, daß er so vortrefflich die berechtigten Elemente des Theismus und des Pantheismus miteinander zu verschmelzen weiß.. Nur mit seiner Erdseele kann ich mich nicht recht befreunden."

„Mit der Erdseele!" Da liegt der Stein des Anstoßes — für viele, und das darf bei nüchterner Beurteilung auch nicht wundernehmen. Der Gedanke, daß die Erde, diese starre, steinige Masse, ein lebendiges Wesen sei mit einer Seele, ähnlich der unsrigen, erscheint auf den ersten Blick gar zu abenteuerlich, phantastisch, weil allem Hergebrachten zuwiderlaufend. Man greift sich an den Kopf. Kann die Behauptung wohl ernst gemeint sein — von Fechner, dem exakten Forscher, dem Vater der Psychophysik? Oder wenn ja, dann ist es einfach eine Verirrung, eine Schrulle, der keine weitere Bedeutung beizumessen ist! So werden die meisten Leser zuerst denken; mancher hat das Buch wohl schon deswegen im Unmut beiseite gelegt. Aber es ist ein schweres Unrecht, das man dem Zend-Avesta mit diesem Urteil antut. Man lese ihn nur, er wird seine Wirkung schon nicht verfehlen, und man wird es nicht be-

*) Man vergleiche zu diesem Aufsatz: G. Theodor Fechners Zend-Avesta, Gedanken über die Dinge des Himmels und des Jenseits vom Standpunkte der Naturbetrachtung. Neu bearbeitet und verkürzt herausgegeben von Prof. Dr. Max Fischer (Geh. Regierungs- und Schulrat aus Colmar i. E.). Im Inselverlag zu Leipzig. 294 Seiten. Geheftet 8 M.

reuen. Gewiß, die Offenheit, Vertrauensseligkeit, womit Fechner gleich auf dem ersten Blatte des Buches einem die gewagteste aller Behauptungen geradezu ins Gesicht schleudert, muß zuerst befremden und mag ein taktischer Fehler sein. Ein anderer hätte den Leser vielleicht langsam vorbereitet und auf die Notwendigkeit der absonderlichen Annahme allmählich hingeführt.

Was ist es denn, was einen Fechner zu dieser paradoxen Behauptung geführt hat? — Man kann es mit einem Wort wie jener Briefschreiber „Weltanschauungsnöte" nennen; davon weiß jeder denkende Mensch zu sagen.

Nach der herrschenden Schulmeinung ist die Welt der Erscheinungen nur ein mechanisches Getriebe von Körpern und Naturkräften. Ungezählte Weltkörper ziehen nach ehernen Gesetzen ihre Bahnen im Raume ohne jedes eigene Zutun; jeder einzelne Weltkörper eine empfindungslose, starre Masse. In dieser unlebendigen Welt als einzige Wesen, die ihr Dasein selbst empfinden, die Menschen (und vielleicht noch die Tiere), körperliche Wesen, die außer ihrem Leibe noch etwas besitzen sollen, das sie Seele (Geist) nennen. Ihre Seele sei indes nur vorübergehend mit dem Leibe verbunden, nur für Zwecke der Zeitlichkeit; nach dem Tode des Menschen gehe sie ihre eigenen Wege — zu Gott, der als reiner Geist über der Welt „im Himmel" wohnt und der allmächtig die Welt nach seinem Willen regiert. — Dies das Weltbild, das unsere Kinder mit der Muttermilch in sich aufnehmen; Glauben und Wissen sind daran zu gleichen Teilen beteiligt. Das Leben rüttelt später daran mit Erfahrung und Nachdenken; bald will nicht mehr alles in dem Bilde zusammenstimmen; vor allem ist es die Naturwissenschaft, die darin allerlei innere Widersprüche aufdeckt. Die Fortschritte des Erfahrungswissens drohen in der Tat, dem modernen Kulturleben ein neues Gepräge aufzudrücken: man sucht, ohne Gott und ohne Unsterblichkeit auszukommen, am liebsten auch ganz ohne Seele.

Den Einwänden der Naturforscher gegen das hergebrachte Weltbild hat man versucht, auf verschiedenen Wegen zu begegnen. Von seiten der Philosophen geschieht es wohl mit dem Hinweis darauf, daß jene Widersprüche nur scheinbare seien, weil der Mensch mit seinen unzulänglichen Mitteln die Welt nur wie im Spiegel schaue; und die Theologen versteifen sich meistens auf die moralische Pflicht, am Glauben der Väter auch trotz aller Widersprüche festhalten zu müssen. Die einen suchen die Widersprüche zu verwischen, die andern verschließen die Augen dagegen. Fechner geht einen andern Weg, einen umstürzlerischen. Er setzt in einem Punkte ein, hinsichtlich dessen bisher bei aller sonstigen Verschiedenheit der Meinungen allgemeine Uebereinstimmung geherrscht hatte, nämlich bei der herkömmlichen Anschauung, die Erde als Ganzes sei ohne Leben und ohne Empfindung; das Bewußtsein bilde in der Welt eine allein auf die Menschen beschränkte Ausnahme. Diese Ansicht, nach welcher die Welt in Dunkel gehüllt ist, nennt Fechner die „Nachtansicht"; er stellt ihr seine „Tagesansicht" gegenüber, wonach das seelisch-geistige Leben über die ganze Welt ausgebreitet und gleich ursprünglich sei wie die Materie. Er verficht mit immer wachsender Ueberzeugungskraft die scheinbar unmöglichen Sätze: Die Erde ist ein lebendiges Wesen, sie ist beseelt wie die Menschen, ja höher beseelt als diese, die, leiblich und geistig genommen, selbst nur Glieder der Erde sind. Dieser Gedanke wird ihm zum Schlüssel einer Weltanschauung, die auf dem Boden der Wissenschaft steht und zugleich dem religiösen Bedürfnis genügt.

Wie das zu verstehen sei? — Es wäre vermessen, mit wenigen Worten den Gedankengang des inhaltreichen Buches angeben zu wollen; man muß sich hier auf einige Andeutungen beschränken.

Der Mensch ein Ebenbild Gottes, das wird natürlich auch umgekehrt gelten; über Gott läßt sich nichts sagen, es sei denn auf Grund eines Vergleiches mit dem Menschen. Gewöhnlich sucht man die Aehnlichkeit im Körperlichen; aber sie wird vor allem von der geistigen, seelischen Natur Gottes gelten. Geistiges kann man nicht sehen, hören, betasten; was wir von Geistern, Seelen neben uns wissen, das beruht alles auf dem Vergleich mit unserer Seele, der einzigen Seele, die uns zugänglich ist. Was Seele ist im Gegensatz zum Körperlichen, — was Empfindung, Vorstellung, Fühlen, Wollen ist, — kennt jeder an sich selbst, aber auch nur an sich selbst. Die Seele meines Nebenmenschen wird immer nur Glaubenssache bleiben; was wir von ihm erfahren, ist alles nur körperlicher Art. Selbst die Rede, das, was aus der innersten Seele zu kommen scheint, ist, bei Lichte besehen, nur eine körperliche Erscheinung. Dies zur Erwiderung für unsere Theologen; den Naturforscher werden wir nicht so leicht zufrieden stellen können.

Auch von der Erdseele können wir uns nur durch den Vergleich mit der Menschenseele ein Bild machen. Wir Menschen sind Sinnesorgane der Erde — dies in leiblicher und geistiger Beziehung verstanden; wir leisten der Erde das, was uns unsere Augen und Ohren leisten. Gesichts- und Gehörsempfindungen sind gewissermaßen Teilgeister des Menschengeistes, woraus

unser Geist als der höhere, umfassendere neue, höhere Bestimmungen (Begriffe, Urteile, Schlüsse) schafft; in derselben Weise sind die Menschengeister Gliedgeister des umfassenderen Erdgeistes, an dessen Leben sie gebend und empfangend teilhaben.

Die Erde steht also nicht neben dem Menschen als höhere Stufe einer Treppe, auf deren unteren Stufen die Tiere (und die Pflanzen) stehen, sondern der Mensch ist die höchste Stufe der Treppe, über ihn geht nichts hinaus auf der Erde; doch das ganze Haus ist die Erde. Es gibt aber viele Häuser wie dieses, und ihre Gesamtheit, die Stadt, ist Gottes. So führt uns Fechner auf dem Wege der Analogie an sicherer Hand von der Erfahrung aus hinüber in ein anderes Reich, das nicht erfahrbar ist. Und sind die Menschenseelen im Diesseits Anschauungen des höheren Geistes, so sind sie nach dem Tode das, was in uns Erinnerungen sind, wenn wir das Auge geschlossen haben.

Die Erdseele bildet nach Fechner die Brücke — wie von der Menschenseele zum persönlichen Gott, so vom Diesseits ins Jenseits. Wer hinüber will über den Graben, wird die Brücke nicht verschmähen dürfen. Doch ist auch das wahr, daß die Vorstellung der Erdseele dem Menschen einen schweren Entschluß zumutet. Fechner tröstet uns über dieses Bedenken hinweg, wenn er sagt: „Es soll nicht geleugnet werden, die Anschauung, wonach die Erde das hauptsächlichste Seelenwesen ist und unser ganzes Leben sich um das ihrige dreht, steht in schroffem Gegensatz zu der herkömmlichen Ansicht, die im Menschen das vorzüglichste Seelenwesen erblickt und alles Geschehen auf Erden sich um ihn drehen läßt. Die Lehre von der Erdseele verhält sich zur herrschenden Meinung etwa wie das Kopernikanische System, das die Planeten sich um die Sonne drehen läßt, zum Ptolemäischen, wonach die Sonne sich mit den Planeten um die Erde dreht. Und auch das ist wahr, die Ptolemäische Ansicht liegt uns Menschen näher als die Kopernikanische, wie es überhaupt jedem Wesen am nächsten liegt, sich als Mittelpunkt des Ganzen zu fühlen. Es hat Jahrhunderte gedauert und schwere Kämpfe gekostet, die Anschauung des Kopernikus zur allgemeinen Anerkennung zu bringen. Denn mit diesem Schritt wollte sich die ganze Welt umkehren; der ganze alte Himmel schien kopfüber zu fallen. Und jetzt, nachdem der Schritt getan und der Mensch heimisch geworden ist auf dem neuen Standpunkt, liegt das ganze Weltgebäude klarer, schöner geordnet, vernünftiger und würdiger vor uns als zuvor... Aehnlich wird es gehen, wenn die Menschheit sich erst einmal dazu entschließt, den Seelenschwerpunkt des Irdischen nicht mehr im Menschen, sondern in der Erde und den des Ganzen in Gott zu suchen."

Einige Bemerkungen zur Relativitätstheorie und ihren Folgerungen.

Von Prof. Dr. E. Dennert.

Vorbemerkung: Im Folgenden gebe ich gern meinem verehrten Vorgänger das Wort zu einer Reihe von Bedenken gegen die Relativitätstheorie und die von mir in Nr. 4, 1920 daraus gezogenen Folgerungen. Ich werde demnächst auf diese Bedenken, wie überhaupt die ganze Frage, was von der Relativitätstheorie zu halten sei, ausführlich zurückkommen, zunächst aber noch einem andern philosophischen Sachverständigen das Wort geben. Bavink.

*

Die Relativitätstheorie hat in den Kreisen unserer Freunde eine gewisse Beunruhigung hervorgerufen. In sehr ernst zu nehmender Weise trat mir dies kürzlich in einer Zuschrift entgegen, was mich veranlaßt, zu der Sache das Wort zu ergreifen. Dabei möchte ich aber von vornherein sehr bestimmt dem Vorwurf begegnen, als ob meine ablehnende Haltung irgendwie aus Gründen der Weltanschauung folgte. Meine Weltanschauung steht mir als Wahrheit zu fest, als daß sie durch eine physikalische Theorie erschüttert werden könnte. Erweist sich diese Theorie auch als Wahrheit, — nun wohl, dann steht sie auch mit meiner Weltanschauung in Harmonie, und etwaige Schwierigkeiten müssen sich bei tieferem Nachdenken befriedigend lösen lassen. Von diesem Standpunkt aus stehe ich jeder naturwissenschaftlichen Theorie und Hypothese mit Gleichmut gegenüber, auch der Relativitätstheorie, ja, ich glaube sogar, daß sie, wie dies ja auch Professor Bavink in seinem Aufsatz (Unsere Welt 1920. S. 137) angedeutet hat, letzten Endes zur Vertiefung und Vergeistigung unserer Weltanschauung beitragen muß.

Die Entscheidung über die Relativitätstheorie steht den Physikern und Mathematikern zu. Zunächst haben wir im Keplerbund durchaus noch keine Veranlassung, uns auf sie festzulegen; denn die Akten über sie, wenigstens über die allgemeine Relativitätstheorie, sind noch lange nicht geschlossen, das haben die Verhandlungen der letzten Naturforscherversammlung in Nauheim erwiesen. Solange sich noch ein Mann von der Bedeutung Lenards auf die Seite der Gegner stellt, muß die Sache uns anderen noch als nicht spruchreif gelten. Immerhin, die Theorie spielt doch auch in andere Gebiete hinein, und da mögen die gestrengen Herren von der exakten Naturwissenschaft mir als Biologen gestatten, einige Bedenken zu äußern, die als solche zum mindesten eine Klärung verdienen. Sie mögen es mir

aber auch nicht verargen, wenn ich folgende Bemerkung nicht unterdrücken kann: je länger ich darüber nachdenke, um so mehr erscheinen mir Schlagwörter wie „metrisches Feld", der „Raum als vierte Dimension" als Geistreicheleien, von denen man sich unnötigerweise hat fangen lassen und worüber man sich vielleicht noch einmal — schämen wird. Auf jeden Fall ist hier m. E. Zurückhaltung durchaus am Platze. Auch will es mir nicht in den Sinn, daß die Wahrheit so schwierig und gekünstelt sein sollte, daß gewöhnliche Sterbliche nach ihrer Aufdeckung doch noch vor ihr einfach ratlos stehen sollten. Aber das ist ja gewiß subjektiv und kann und soll an sich nicht maßgebend sein. Im übrigen bitte ich nun den Leser, folgende Bedenken in Betracht zu ziehen.

1. Man glaubt heute vielfach — und nicht zum mindesten durch Einstein — über Kant hinaus zu gehen. Nun, da muß ich für mein Teil offen gestehen: wenn es sich darum handelt, wessen Führung ich mich anvertrauen soll, Kants oder Einsteins, dann werde ich mich ganz ohne jedes Bedenken auch heute noch Kant anvertrauen. Hellenbach hat einmal gesagt, Kant sei der klarste Denker, den die Menschheit je hervorgebracht habe. Das gilt ganz gewiß auch heute noch, trotz Einstein. Ob der „Alte von Königsberg", wenn er den heutigen Streit der Meinungen beobachtete, nicht lächelnd den Kopf schütteln und sagen würde: Na, wartet es nur ab, bald heißt es wieder: zurück zu Kant!

Ich meinerseits glaube, daß wir in gewisser Weise gar nicht über Kant hinaus können. Wenn Prof. Bavink (U. W. 1920, Sp. 86) sagt: „Nach Einsteinscher Auffassung ändert sich die bei uns hier gültige Kinematik (Geometrie), wenn die Verteilung der Materie um uns her (das Fixsternsystem) sich ändert," — so mag dies sein, aber es muß auch ganz gewiß noch hinzugefügt werden: — und wenn die Organisation unseres Erkenntnisorgans sich ändert. Das aber ist ja gerade das Bedeutsamste an der ganzen Sache. Und gerade deshalb unterschied Kant die „phänomenale" (Erscheinungs-) Welt von der „intelligiblen" des „Dinges an sich". Für uns kann es sich immer nur um die Welt handeln, wie sie uns erscheint, nämlich zufolge unserer Organisation, von der Welt des „Dinges an sich" können wir nichts wissen. Kant war klug genug, aus diesem Grunde das „Ding an sich" auf sich beruhen zu lassen, seine Nachfolger waren nicht so vorsichtig, sie wollten dem „Ding an sich" hinter die Kulissen schauen und — scheiterten, ja selbst die Größten: ein Schopenhauer mit seinem „Willen", ein Ed. v. Hartmann mit seinem „Unbewußten". Einstein aber berührt die Kantsche Grundwahrheit überhaupt nicht. Ich meine, selbst wenn er mit seiner allgemeinen Relativitätstheorie Recht haben sollte, so bleibt Kants Feststellung von der „phänomenalen" Welt doch zu Recht bestehen; denn wir können nicht nur von der Materie, sondern auch von Raum und Zeit immer nur das feststellen, was unserer Organisation entspricht, und diese ist an ganz bestimmte Anschauungsformen gebunden, die bei einer anderen Organisation andere sein würden.

Wir lesen bei Bavink a. a. O., „daß Raum und Zeit geradezu selber zu den physikalischen Objekten gehören, die mit den anderen (der Materie) durch physikalische Gesetze verknüpft sind". Ich glaube, es wäre richtiger, statt „Raum und Zeit" zu sagen „unsere Vorstellungen von Raum und Zeit". Was Einstein bestenfalls in dieser Richtung leisten kann, ist, daß er auch für Raum und Zeit die Phänomenalität nachweist, wie sie für die Materie schon längst erwiesen ist. Damit ist dann aber nicht gesagt, daß es neben dem „Ding an sich" nicht auch noch einen „Raum an sich" und eine „Zeit an sich" gibt, an die unsere menschlich-körperliche Organisation nicht heranreicht, die deshalb aber doch eine höhere „intelligible Welt" bilden. Gewiß, weil wir hier nun einmal doch nicht dahinter kommen können (eben wegen unserer menschlichen Organisation), so sollen wir uns dabei genügen lassen; aber es ist damit durchaus nicht gesagt, daß die intelligible Welt für uns in einem rein geistigen Zustand nicht doch noch einmal eine hohe Bedeutung haben wird und dann vielleicht auch — „Raum" und „Zeit", freilich ganz anders als der naiv-irdische oder der wissenschaftliche Begriff meint.

Gerade von dem eben dargelegten Standpunkt aus erscheint es mir für die tieferen Fragen der Weltanschauung nebensächlich, was die exakte Forschung — mit gutem Recht — über Materie, Raum und Zeit darlegt, denn es kann sich dies selbstredend immer nur auf die „phänomenale" Welt, nicht aber auf die ihr zugrunde liegende „intelligible" (oder „transzendente" usw.) Welt beziehen, diese aber hat für die letzten Fragen der Weltanschauung das größere Interesse.

Daß ich nach dem Gesagten aber dem Satz auf Sp. 137: „Raum und Zeit sind wesenhaft an die Materie gebunden. Ist keine Materie da, so ist kein Raum und keine Zeit da" — sehr lebhaft widersprechen muß, ist klar, dagegen unterschreibe ich ihn sofort, wenn man statt „wesenhaft" etwa „phänomenal" sagt. Vom „Wesen" der Materie wissen wir ebensowenig wie vom „Wesen" des Raums und der Zeit. Und ich wiederhole: darin sind wir auch unter Einsteins Führung nicht über Kant hinausgegangen und — werden wir nie über ihn hinausgehen.

2. Nach dieser allgemeinen Feststellung muß ich nun aber auch im besonderen ein Bedenken gegen die Auffassung der „Zeit als vierte Dimension des Raums" (Sp. 162) äußern. Wer die klare und lichtvolle Darlegung Bavinks über „ein-, zwei- und dreidimensionale Bewegung" (Sp. 135 ff.) aufmerksam gelesen, wird zunächst wahrscheinlich die Sache recht einleuchtend finden, und doch kann ich sie nicht für richtig halten.

Es handelt sich hier darum, eine an sich kaum verständliche Sache anschaulich zu machen; dabei vergißt man aber nur zu leicht, daß es nur ein Bild ist, das man entwirft und aus dem man an sich nicht ohne weiteres Schlüsse ziehen darf. Bei den graphischen Darstellungen jener Bewegungen (z. B. in Fig. 40) wird die Zeit als eine „Koordinate" benutzt, d. h. als Linie aufgefaßt. Ist sie denn aber wirklich eine Linie? Ganz gewiß nicht, es will mir scheinen, als ob man hier in die ganze Frage etwas an sich Fremdes — man verzeihe den Ausdruck, er ist nicht etwa böse gemeint, aber ich

finde keinen anderen — einschmuggelt, was man dann nachher als hinzugehörig stillschweigend beibehält. Da die Zeit ebenso wie der Raum durch Zahlen gemessen wird, hat man hier eine Vergleichsmöglichkeit. Man kann die Zeit allerdings darstellen durch den Weg, den ein sich bewegender Körper in ihr zurücklegt, also durch eine Linie, d. h. durch eine Raumdimension. Aber deshalb ist doch die Zeit nie und nimmer wirklich diese Linie, diese Dimension, diese Ausdehnung oder Richtung; von einer solchen ist sie vielmehr ganz unabhängig. Das geht schon schlagend daraus hervor, daß sie für die eindimensionale Bewegung die zweite, für die zweidimensionale Bewegung die dritte und für die dreidimensionale Bewegung die vierte Dimension sein müßte. Ist es denn berechtigt, hier haltzumachen? Sind wir Menschen denn berechtigt, gerade unsere dreidimensionale Anschauung als die allein richtige anzunehmen? Ich meine, gerade diese ganze Darlegung beweist auch wieder die Phänomenalität des Raumes und der Zeit (physikalisch genommen).

Angenommen wir wären denkende Wesen eines eindimensionalen Raumes, in dem nur Bewegung in einer Richtung möglich ist. Ein exakter Forscher dieses eindimensionalen Raums würde mit vollem Recht die eindimensionale Bewegung darstellen, wie es auf Sp. 136 geschehen ist, und dann also als eindimensionaler Minkowski oder Einstein behaupten müssen: die Zeit ist die zweite Dimension des Raums. Darüber aber würde der exakte Forscher eines zweidimensionalen Raums erhaben lächeln; denn er erkennt, daß diese zweite Dimension dem Raum an sich zukommt und mit der „Zeit" gar nichts zu tun hat. Hinwiederum wird nun der zweidimensionale Forscher bei graphischer Darstellung der zweidimensionalen Bewegung zu dem Ergebnis kommen: die Zeit ist die dritte Dimension (Tiefe) des Raumes. Ach, er ist dabei genau auf demselben Holzweg wie sein eindimensionaler Kollege; denn siehe da, der dreidimensionale Forscher macht von seinem umfassenderen Standpunkt aus die Entdeckung, daß die angebliche Zeit des zweidimensionalen Forschers nichts anders ist als die dritte Dimension (Höhe) seines Raums, die Erklärung der Zeit stimmt also wieder nicht, sie muß etwas anderes sein. Haben die dreidimensionalen Minkowskis und Einsteins denn nun noch das Recht, ihre Entdeckung zu verkündigen: die Zeit ist die vierte Dimension des Raumes? — Ganz gewiß nicht, die Erfahrungen ihrer ein- und zweidimensionalen Kollegen muß sie gewitzigt machen und ihnen sagen, daß etwaige vierdimensionale Physiker sie ebenso ad absurdum führen könnten wie sie jene Physiker des ein- und zweidimensionalen Raumes. Und weshalb? nun, weil man die Zeit wohl als Weg und Linie darstellen, sie aber nicht mit ihnen identifizieren darf.

Was mir aus jenen graphischen Darstellungen allerdings klar hervorzugehen scheint, das ist die Möglichkeit, ja sogar die Wahrscheinlichkeit einer vierten Dimension, eines vierdimensionalen Raumes; aber nichts berechtigt dazu, irgend eine Dimension des Raumes zur Zeit zu stempeln, weshalb soll denn auf einmal eine weitere Dimension des Raumes einen völlig anderen Charakter haben als alle vorhergehenden? oder in welcher Weise will man etwa die „Zeit" mit „Höhe", „Breite" und „Tiefe" vergleichen? Handelt es sich hier nicht etwa um „inkommensurable" Begriffe, wenigstens für uns Menschen des dreidimensionalen Raumes?

Ich muß offen gestehen, daß mir die Auffassung Zöllners von der vierten Dimension denn doch viel mehr einleuchtet. Nun einmal dieses Problem wieder aktuell geworden ist, sollte es mich nicht wundern, wenn man auch einmal auf Zöllner zurückgehen wird; wollte man ihn dann gerechter beurteilen als zu seiner Zeit.

3. Nach dem Gesagten wird es der Leser verstehen, daß ich auch hinsichtlich der „Schöpfung" (Sp. 137 und 138) nicht ganz mit Prof. Bavink übereinstimme. Selbstredend handelt es sich dabei nicht um eine Frage der Naturwissenschaft, sondern der Weltanschauung. Ob die Welt einen „Anfang" genommen hat, wird die Naturwissenschaft nie entscheiden können, und ebenso fern liegen ihr die Begriffe „Ewigkeit" und „Unendlichkeit". Ob man nun aber den Begriff des „Anfangs" bei der „Schöpfung" ausschalten darf, muß ich sehr bezweifeln. Wie der „Anfang" beschaffen war, ob ein „Nichts" oder ein ganz undifferenzierter Zustand, bleibt freilich dahingestellt; auf letzteren drängt aber auch der Entwicklungsgedanke unweigerlich. In irgend einer Weise muß ein Anfang stattgehabt haben, das ist gewiß ein „Glauben"; aber um ihn werden wir nie herum kommen. Durchaus unterschreibe ich es, wenn Bavink sagt: Gott „schafft, daß die Welt in einer Zeit verläuft, oder richtiger, daß sie so beschaffen ist, daß sie uns in der zeitlichen Aufeinanderfolge erscheint". Da haben wir eben wieder die „phänomenale" Welt, die selbstverständlich in einer „phänomenalen" Zeit verläuft, beide sind aneinander gebunden, letztere setzt aber ein differenziertes Weltgeschehen voraus. Glauben wir an einen undifferenzierten Zustand, so war er auch phänomenal raum- und zeitlos; aber mit der ersten Differenzierung (d. h. mit dem ersten Schöpfungsakt) war auch der phänomenale Raum und die phänomenale Zeit, also doch wohl ein „Anfang", gegeben. Ich meine, es ist unnötig, sich hierin irgend welche Schwierigkeiten zu machen; selbst wenn die Relativitätstheorie restlos zutreffen sollte, wäre sie nicht imstande, einen geläuterten Schöpfungsbericht zu vernichten. Das will ja auch Bavink sagen.

4. Mit Bavink glaube auch ich, daß die neue Lehre nur dazu angetan sein kann, unsere Anschauungen von „Ewigkeit" und vom „Leben nach dem Tode" zu läutern. Die Anschauung von der „Ewigkeit" als „fortgesetzter Zeit" ist ganz gewiß ebenso naivrealistisch wie die eines räumlichen Himmels. Aber darüber sind wir doch wohl schon lange hinaus; dazu bedarf es nicht erst eines Einsteins. Ich habe bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß es viel richtiger wäre, statt „ewig" lieber „zeitlos" zu sagen. Im übrigen hängt dies wieder ganz mit dem oben Gesagten zusammen. Wenn wir im Tode den Körper verlassen, so versinkt damit für uns die phänomenale Welt, hört für uns die Möglichkeit auf, dieselbe in der phänomenalen Zeit anzuschauen. Mit der bisherigen Organisation schwinden also auch die irdischen Zeitanschauungen und -bestimmungen. Ob uns dann eine neue „intelligible" Welt in einer „intelligiblen" Zeit aufsteigt, wissen wir nicht, wir dürfen es aber glauben.

Welcher Art beide sind, werden wir uns während unseres phänomenalen Daseins niemals in Wahrheit sagen können. Wollen wir uns davon irgend ein Bild machen, so bleibt es uns — auch trotz Einstein — durchaus unbenommen, nur wollen wir uns dessen stets bewußt bleiben, daß es eben nur ein „Bild", und zwar ein recht fragwürdiges, bleiben wird, und daß uns einst wohl ein „Totaliter aliter!" (gänzlich anders) entgegenschallen wird. Möchte dies dann keine gar zu große Enttäuschung für uns sein!

Röntgenstrahlen und K-, L- und M-Strahlen.[1]

Von W. Möller.

Ueber die Natur der 1895 von Röntgen bei seinen Arbeiten mit der Crookesschen Entladungsröhre entdeckten Röntgenstrahlen ist die Wissenschaft lange im Unklaren gewesen. Von den Kathoden- und Kanalstrahlen unterschieden sie sich durch die Unmöglichkeit der magnetischen und elektrischen Ablenkung. Den Lichtstrahlen konnten sie ebenfalls nicht gleichgestellt werden, da es nicht möglich war, bei der schrägen Durchstrahlung zweier Medien eine Brechung an der Trennungsfläche festzustellen. Und Interferenzerscheinungen, die sofort den schlagenden Beweis für die Wellennatur der Strahlung geliefert hätten, waren erst recht nicht bekannt. So war die Frage, ob die Röntgenstrahlung auf Emission irgend einer Art von Teilchen beruhe, oder ob sie eine wellenartige, dem Licht wesensverwandte Strahlung darstelle, lange unentschieden.

Erst in den letzten Jahren ist eine Lösung dieser strittigen Frage erreicht worden.

Es ließ sich nicht leugnen, daß die Röntgenstrahlen gewisse Analogien zum Licht zeigten. Die Gleichheit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, sowie die Erscheinung, daß Röntgenstrahlen ebenso wie Lichtstrahlen imstande sind, Kathodenstrahlen zu erregen (lichtelektrischer Effekt und Röntgeneffekt), waren geeignet, die Frage zugunsten der Wellentheorie zu entscheiden.

Aber dagegen fehlte es auch nicht an Erscheinungen, die für die Emissionstheorie sprachen. Der englische Physiker W. H. Bragg (Vater), der sich besonders mit dem durch die Erzeugung von Rötgenstrahlen (bezw. γ-Strahlen) durch den Kathodenstrom (bezw. β-Strom) gegebenen Zusammenhang dieser zwei Strahlungsarten beschäftigte, vertrat noch in seinem Buche „Durchgang der α-, β-, γ- und Röntgenstrahlen durch Materie", das 1913 auch in deutscher Uebersetzung erschien, die Ansicht von der korpuskularen Gestalt der Röntgenstrahlen. Entscheidend für ihn war die Erzeugung des Röntgenstrahles durch das fliegende Elektron und umgekehrt, die „gegenseitige Austauschbarkeit zwischen Elektron und Röntgenstrahl". Hierin lag der Schwerpunkt seiner Theorie. Sie führte ihn zu der Annahme eines „materiellen Röntgenstrahles". Er schrieb den negativen Elektronen die Fähigkeit zu, ihre negative Ladung durch Aufnahme von positiver Elektrizität zu neutralisieren. Und einen derartigen Neutralisationsvorgang sah er in den Erscheinungen, in denen durch Elektronen Röntgenstrahlen erzeugt werden. Ebenso wie es möglich ist, daß Elektronen positive Ladung aufnehmen, ist es ihnen auch möglich, diese wieder abzugeben. Und dieser Vorgang findet statt, wenn durch Röntgenstrahlen Kathodenstrahlen erregt werden, also im Röntgeneffekt. — Bragg ist mit seiner Theorie von dem elektrisch neutralen korpuskularen Röntgenstrahl nicht durchgedrungen.

Heute ist durch die Versuche des Münchner Universitätsprofessor v. Laue und seiner Mitarbeiter Friedrich und Knipping über den Durchgang von Röntgenstrahlen durch Kristallplatten deren Beugungsfähigkeit und damit deren Wellennatur erwiesen. (Vgl. hierzu den in der Anm. angeführten Aufsatz.)

Und kein anderer als der Sohn des englischen Professors W. H. Bragg war es, der angeregt durch die Arbeiten von Laues gemeinsam mit seinem Vater unter der Voraussetzung der Wellennatur Reflexionserscheinungen der Röntgenstrahlen an Kristallplatten feststellte. Doch darüber später.

Die von v. Laue ausgeführten Arbeiten bringen durch den beobachteten Beugungseffekt den Beweis, daß die Röntgenstrahlen der Interferenz fähig sind, daß sie also auf wellenartigen Aetherschwingungen beruhen. Röntgenstrahlen sind den Lichtstrahlen wesensverwandt. Der Unterschied zwischen ihnen ist nur ein gradueller. Er liegt nur in der Länge der Aetherwellen. Die Länge der Röntgenwelle beträgt etwa $^1/_{1000}$ der kürzesten Ultraviolettwelle. Gerade in dieser Kleinheit der Wellenlänge steckte die Schwierigkeit, Interferenzerscheinungen nachzuweisen. Mit den gewöhnlichen, in der Optik verwendeten Beugungsgittern ist es ganz ausgeschlossen, Röntgenstrahlinterferenzen zu erhalten. Für diese äußerst kleinen Aetherwellen ist der kleinste Strichabstand der optischen Beugungsgitter noch viel zu grob. Das Verdienst von Laues war es, erkannt zu haben, daß der Molekularabstand in den Kristallen eine Größe hat, der als brauchbarer Gitterabstand für ein Röntgenbeugungsgitter in Frage kommt.

Beugungsbilder, wie sie v. Laue beim Durchgang von Röntgenstrahlen durch Kristallplatten (z. B. Zinkblende von 10 × 10 mm Fläche und 0·5 mm Dicke) erhielt, sind auf Seite 166 und 167, Heft 5, Jahrg. VII dieser Zeitschrift abgebildet.

Diese Beugungsbilder können verschiedenen Zwecken nutzbar gemacht werden.

Einmal kann man aus ihnen Schlüsse auf die Molekular- bezw. Atomanordnung in den Kristallen ziehen. Die Röntgenbeugungsbilder sind für die Kristallographie ein geeignetes Mittel, den Feinbau der Kristalle zu erkennen.

Zweitens kann man aus den Beugungsbildern die Wellenlänge der Röntgenstrahlen berechnen.

Bei der Auswertung der Beugungsphotogra-

[1] Anmerkung: Es sei hingewiesen auf den Artikel „Die Natur der Röntgenstrahlen" von Dr. E. Wildschrey in „Unsere Welt", Jahrgang VIII, Heft 5. Die Voraussetzung der Lektüre dieses Aufsatzes rechtfertigt die kurze Behandlung einiger Gedanken in dem folgenden Aufsatz.

nach der Wellenlänge ergab sich, daß von der Antikathode einer Röntgenröhre eine unhomogene Strahlung ausgeht, in der alle möglichen Wellenlängen innerhalb eines bestimmten Bereiches vorhanden sind. Wir können den aus der Röntgenröhre austretenden Strahl daher einem weißen Lichtstrahl vergleichen, der sich ebenfalls aus einer Summe verschieden langer Wellen zusammensetzt. Dieser Vergleich führt zu der Frage: Ist es möglich, die Röntgenstrahlen ähnlich wie die Lichtstrahlen zu einem Spektrum aus-

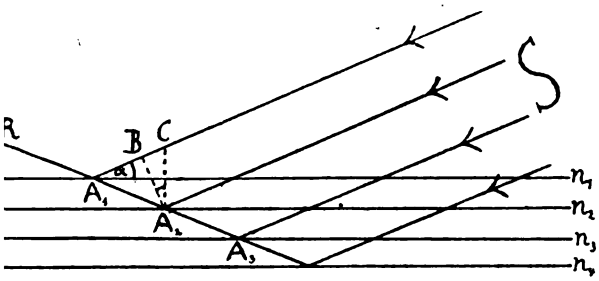


Abb. 13.

einanderzuziehen? Gibt es also eine Trennung der Röntgenstrahlen aus dem unhomogenen Strahlbündel nach ihrer Wellenlänge?

Damit werden wir wieder zu den Untersuchungen der schon vorhin erwähnten englischen Physiker Bragg geführt. Der Sohn W. L. Bragg arbeitete mit Reflexionen der Röntgenstrahlen an den Netzebenen der Kristalle. Jeder Kristall stellt ein durch sein Baugesetz gegebenes Maschenwerk dar; es gibt in seinem Innern mehrere Systeme von unter sich parallelen Ebenen, die alle in gesetzmäßiger Weise mit den kleinsten Massenpunkten besetzt sind. Eine solche Ebene heißt eine Netzebene. Mehrere parallele Netzebenen bilden ein Netzebenensystem.

Um nun die Braggsche Theorie zu verstehen, nehmen wir an, daß auf ein solches Netzebenensystem N_1, N_2, N_3 (Abbildung 13) mit dem Netzebenenabstand d ein homogenes Röntgenstrahlbündel S unter einem Winkel α, dem „Glanzwinkel" falle. Ein Teil des Strahles wird an den Atomen der ersten Netzebene nach dem optischen Spiegelgesetz reflektiert, ein anderer Teil dringt durch den molekularen Zwischenraum von N_1 hindurch, er fällt auf die Atome der zweiten Netzebene, ein weiterer Teil dringt bis zur dritten Netzebene hindurch usw. Die, ohne gebrochen zu werden, in das Innere des Kristalls eindringenden Röntgenstrahlen erfahren an den Atomen der einzelnen Netzebenen eine Reflexion nach dem gewöhnlichen optischen Reflexionsgesetz. Dadurch folgt aber, daß die einzelnen in Richtung R austretenden Röntgenwellen Gangunterschiede aufweisen.[2])

Dieser Gangunterschied der einzelnen Wellen bedingt, daß sie im reflektierten Strahl R im allgemeinen alle zusammen zu null interferieren. Nur in dem besonderen Falle, wo dieser Gangunterschied eine Wellenlänge oder ein ganzes Vielfaches derselben beträgt, tritt eine gegenseitige Verstärkung der reflektierten Wellen ein. Die Bedingung für diesen Sonderfall ist

$$\lambda = 2\,d \sin\alpha$$

Von dem Glanzwinkel α, unter dem der homogene Röntgenstrahl auftrifft, hängt es also ab, ob eine merkliche Reflexion stattfindet oder nicht.[3])

Erweitern wir nun unsere Betrachtung auf ein unhomogenes Röntgenstrahlbündel, so wird aus ihm durch die Reflexion an den Kristallnetzebenen nur der Strahl ausgesondert und reflektiert, dessen Wellenlänge der Bedingung genügt

$$\lambda = 2\,d \sin\alpha$$

Jeder Größe des Glanzwinkels α ist durch diese Formel ein Wert von λ zugeordnet, und nur diese eine durch λ bestimmte Röntgenwelle kann reflektiert werden. Eine Reflexion kann überhaupt nicht stattfinden, wenn in dem auffallenden Strahl diese betreffende Welle nicht enthalten ist. Wird der Glanzwinkel α geändert, so ändert sich mit der Richtung des reflektierten Strahles auch die Größe λ, so wird also eine andere Röntgenwelle in anderer Richtung aus dem Strahlungsgemisch ausgesondert.

Damit ist der Weg für eine Dispersion der Röntgenstrahlen, für eine Spektralanalyse der Röntgenwelle gefunden.

Bei der experimentellen Ausführung kommt es besonders darauf an, daß der Glanzwinkel α unter dem die Röntgenstrahlen auffallen, alle Werte durchläuft. Durch Aenderung des Glanzwinkels α vom Minimalwert null angefangen, sucht man den Röntgenstrahl nach allen darin enthaltenen Wellenlängen ab.

Die Versuchsanordnung für die Röntgenspektren ergibt beistehende Abb. 14.

B 1 und B 2 sind zwei Blenden aus Blei, deren Spaltöffnung beliebig erweitert und verengert werden

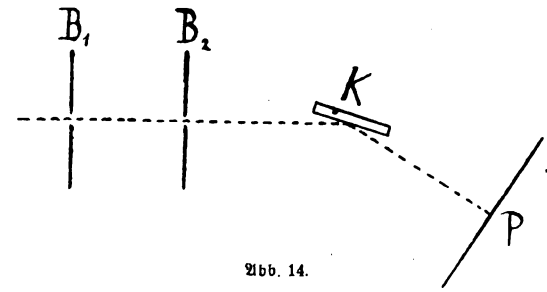


Abb. 14.

kann. K ist ein auf einem drehbaren Tisch aufgestellter Kristall, P ist die in einer Holzkassette eingeschlossene Photoplatte. Der als Kristallträger dienende Tisch wird durch ein Uhrwerk langsam gedreht. Seiner ver-

[2]) Der aus der Reflexion an N_1 und N_2 herrührende Gangunterschied beträgt

$$A_1A_2 - A_1B = A_1C - A_1B = BC = 2\,d \sin\alpha$$

Derselbe Gangunterschied ergibt sich für die Strahlen, die an N_2 und N_3 reflektiert werden, da ja Netzebenen desselben Systems gleichen Abstand haben. Analoges gilt für N_3 und N_4 usw.

[3]) Für Gangunterschiede von 2λ, 3λ, ... $n\lambda$, findet ebenfalls Reflexion statt. Es sind das die Reflexionen 2, 3 ..... nter Ordnung.

schiedenen Stellung entsprechend werden in verschiedenen Richtungen die gespiegelten Röntgenstrahlen zu einem Spektrum auseinandergezogen. Jede reflektierte Röntgenwelle erzeugt auf der Photoplatte eine schwarze Linie.

Die so erhaltenen Spektralbilder haben ein charakteristisches Aussehen. Man erkennt in ihnen eine Unsumme schwacher Linien, die das Bild von einem Ende bis zum andern durchsetzen.

Aus diesem kontinuierlichen Untergrunde aber heben sich einzelne viel stärkere Linien scharf heraus. Diese einzelnen scharfen Linien, die ganz dem optischen Spektrum leuchtender Gase ähneln, sind nicht abhängig von der Natur des zur Reflexion verwendeten Kristalls; sie ändern ihre Lage nicht, wenn der Kristall gegen andere ausgewechselt wird. Sie ändern sich nur beim Auswechseln des als Antikathode verwerdeten Metalles. Sie sind demnach charakteristisch für das Antikathodenmaterial der Röntgenröhre (Abb. 15 oben).

Jedes Metall würde danach eine bestimmte ihm eigentümliche Röntgenstrahlung, eine ihm charakteristische „Eigenstrahlung" liefern. — Auf Grund dieser Tatsachen findet das erhaltene Röntgenbild durch die Elektronentheorie seine einfache Deutung in folgender Weise.

Zu jedem Elektron gehört, solange es in Bewegung bleibt, ein bestimmtes, mit ihm eng verbundenes magnetisches Feld, genau so wie zu jedem fließerden elektrischen Strom. In dem Augenblick, wo die Bewegung aufhört, verschwirdet auch das magnetische Feld.

Die mit verschiedenen Geschwindigkeiten begabten Kathodenstrahlteilchen werden an den materiellen Atomen der Antikathode in verschieden langen Bremszeiten abgebremst. Ihr elektromagnetisches Feld verschwirdet, urd diese Zustardsärderung pflanzt sich mit Lichtgeschwindigkeit durch den Raum fort. Die durch das elektromagnetische Feld verkörperte Energie des fliegenden Elektrons, die beim Bremsvorgang verschwirdet, erscheint zum Teil wieder in der einen Art der erzeugten Röntgenstrahlung, die wir als Bremsstrahlung bezeichnen. Den verschiedenen Elektronengeschwindigkeiten entsprechend sind in der erzeugten Röntaerbremsstrahlung alle möglichen Wellenlängen enthalten.

Diese Bremsstrahlung liefert den einen Teil unseres Röntgenspektralbildes, das schwache kontinuierliche „Bremsspektrum".

Ein anderer Energieteil des elektromagnetischen Elektronenfeldes dient dazu, die im Atom des Antikathodenmaterials gebundenen Elektronen in Schwingungen zu versetzen. Diese Schwingungen haben verschiedene Perioden, die nur von dem Atombau des verwerdeten Metalls abhängen. Diese Elektronenschwingungen bestimmter Periode sind die Ursache für den zweiten, im Charakter ganz anderen Teil unseres Röntgenbildes, für die charakteristische Eigenstrahlung.

Eine andere Methode, ein Röntgenspektrum zu erhalten, beruht auf dem Jonisationsvermögen der Röntgenstrahlen.

Zur Aufnahme des am Kristall reflektierten Strahles dient eine mit Aluminiumfenster geschlossene Jonisationskammer. Als Füllung derselben wird meistens $S O_2$ verwendet, weil dieses Gas besonders stark ionisiert wird. Ein mit der Jonisationskammer in Verbindung stehendes geladenes Elektrometer wird um so schneller entladen, je größer die Jonisationsfähigkeit des reflektierten Röntgenstrahls ist. Die leicht meßbare Entladungsgeschwindigkeit des Elektrometers ist ein sehr empfindliches Maß für die Intensität des reflektierten Strahles.

Für die Untersuchung eines unhomogenen Röntgenstrahlbündels wird nun genau wie im Versuch der Abb. 14 der Glanzwinkel α von null beginnend schrittweise geändert, und mit der jedesmal in entsprechende Reflexionsstellung gebrachten Jonisationskammer elektrometrisch die Intensität des reflektierten Röntgenstrahles gemessen. In einem rechtwinkligen Koordinatensystem werden als Abzissen die einzelnen Glanzwinkel und als Ordinaten die dazu gehörigen Intensitäten aufgetragen. Die dann sich ergebende Kurve entspricht genau der Photographie des vorigen Versuches.

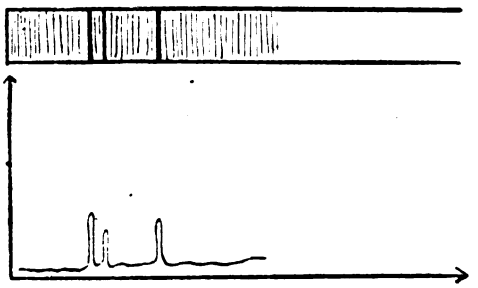


Abb. 15.

Abb. 15 zeigt schematisch die Resultate der beiden Versuche untereinander.

Der „Eigenstrahlung" der Antikathode entsprechen die starken Linien der Photographie und die Maxima der Kurve. Zum Bremsspektrum gehören die schwachen Linien der Photographie und die sich nur wenig über die X-Achse erhebenden Werte der Kurve.

Mit der durch diese Versuche erreichten Trennung der Röntgenstrahlen nach ihrer Wellenlänge ist zugleich auch der Weg gegeben, ihre Wellenlänge zu berechnen. An dem Resultat derartiger Messungen ist besonders das Größenverhältnis beachtenswert, in dem diese Wellen zu den Lichtwellen stehen. Wird schon die Lichtwelle in Zahlen gemessen, bei denen sich Menschenverstand nichts vorzustellen vermag — die Rechnung ergibt für die im äußersten Ultraviolett festgestellten Wellen die Länge von 0,000 103 mm — so folgen für Röntgenwellen Zahlen, die für unser Begriffsvermögen noch undeutlicher werden. Die Röntgenwellen messen den 600—3000ten Teil der kleinsten Ultraviolettwelle. Je kleiner aber die Wellenlänge, desto größer die Schwingungszahl. Darum heißen auch diese Röntgenspektra mit ihrer außerordentlich hohen Frequenz die „Hochfrequenzspektra". —

(Schluß folgt.)

Gewitter und Hagelschauern. Von Dr. E. Wildschrey.

Mittwoch vor Ostern war es. Der Arbeit müde, war ich ans Fenster getreten und blickte hinaus in die blühende Frühlingslandschaft. Vor mir liegt die Talebene. Dahinter der bewaldete Venusberg.

Eine eigenartige Stimmung brütet in der Luft. Der Himmel ist bewölkt. Dunkel, unheilschwanger

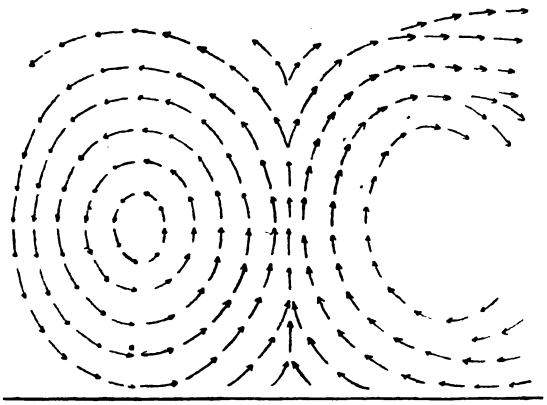


Abb. 16. Idealer Querschnitt durch einen Böenwirbel. Erläutert schematisch die Luftbewegung innerhalb einer Böe, und zwar relativ zur allgemeinen Windrichtung. Der Wirbel zieht von links (Westen) nach rechts (Osten). An der Vorderseite (rechts, O.) wird die Luft angesogen (scheinbar abgeschwächter oder umgekehrter Wind). Im Zentrum wird die Luft nach oben geführt (Windstille); Vorderrand der Böenwolke. Oben wird die emporgeführte Luft zum geringeren Teil nach vorn abgestoßen (Cirrusschirm); zum größten Teil nach hinten getrieben und dort wieder abwärts geschleudert. Unten wird sie mit großer Heftigkeit wieder nach vorne gesogen oder getrieben — Orian.

türmen sich die Wolkenberge am Zenit. Dort unten aber — gerade über dem Venusberg — jener „schwefelgelbe Wetterschein" — die unheimliche Gewitterstimmung. Kein Lüftchen rührt sich. Da mit einem Male — ein Sausen und Brausen, als ob die Hölle losgelassen wäre. Ein Blitz zerreißt die Dunkelheit, und kurz darauf grollt ein Donnerschlag durch die erschreckte Natur.

Ja, der Frühling hat seinen Einzug gehalten. Mit Blitz und Donner. Hoffentlich wird uns auch in diesem Jahr der Wettergott einmal gutes und schönes Wetter bringen. Und dazu gehört das Gewitter, wie der Schatten zum Licht.

Gewitter, Stürme usw. sind Störungen in der Lufthülle. Bei schönem Wetter verlaufen die Lebensvorgänge in der Atmosphäre ruhig und gleichmäßig. Jene Störungen — ja, man könnte sie direkt Krankheiten der Lufthülle nennen. Gewitterstürme, das sind dann die akuten, fieberhaften Entzündungen. Und gerade wie im entzündeten Gliede die gesamten Lebensvorgänge schneller und heftiger verlaufen — geradeso werden im Gewittersturm die Vorgänge in der Atmosphäre lebhafter — sozusagen temperamentvoller.

Die Wetterkunde hat manche Aehnlichkeit mit der Heilkunde. Allerdings, das letzte Ziel: einen Einfluß auf den Krankheitsverlauf auszuüben — das muß sie sich noch versagen. Aber praktische Zwecke verfolgt der Wetterdoktor auch. Doch muß er sich vorläufig noch damit begnügen, daß er wenigstens voraussagen kann, wie die Krankheit weiter verlaufen wird. Dann ist für uns arme Menschenkinder, die wir auf das Wohl und Wehe des Wetters so sehr angewiesen sind, schon viel gewonnen.

Und das kann er in der Tat. Schon seit langen Zeiten haben die Wettergelehrten mit emsigem Fleiß beobachtet, Material gesammelt — und sind dabei gewissen Regelmäßigkeiten auf die Spur gekommen. Auf Grund dessen können sie bei den vorhandenen „Symptomen" schon so eine Art Wetterkrankheit richtig diagnostizieren. Und wenn das Krankheitsbild erst da ist, dann können sie auch ihren weiteren Verlauf, d. h. die Wetterlage für die nächsten Tage, bereits mit leidlicher Sicherheit voraussagen. Die Wetterkarte, die jeden Morgen um 11 Uhr in den Postanstalten ausgehängt wird — das sind die Bulletins, die sie über das Befinden des „hohen" Luftpatienten täglich ausgeben.

Die Wetterkunde ist aber noch weiter fortgeschritten. Bei manchen Witterungserscheinungen ist sie schon in der Lage, das „Warum" zu sagen — die tieferen Zusammenhänge, die mechanischen Ursachen klar zu legen. So konnte sie in Einzelheiten wenigstens ihr Gebiet auf denjenigen Standpunkt bringen, auf dem sie anfängt, den Namen „Wissenschaft" im eigentlichsten Sinne des Wortes zu verdienen. Gerade beim Gewitter hat man die physikalischen Grundlagen der Erscheinung bis zu einem ziemlichen Grade aufdecken können.

Ich bitte meine Leser, sich der vielfachen Unfälle zu erinnern, bei denen in früheren Jahren unsere prächtigen Zeppeline gewitterartigen Luftstörungen zum Opfer fielen. Denken wir z. B. an die Zerstörung der

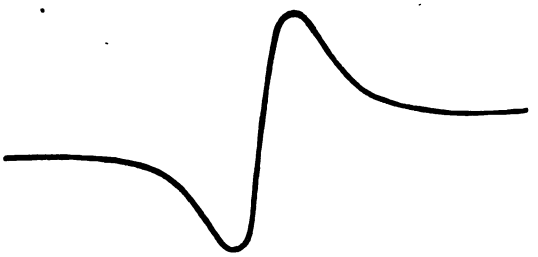


Abb. 17. Gewitternase — schematisierte Aufzeichnung eines selbstregistrierenden Barometers während des Vorüberganges eines Gewittersturms oder einer Böe. Sobald der Einfluß des vorn angesogenen Luftstromes anfängt, sich geltend zu machen, beginnt das Barometer stark zu sinken: Die Kurve bekommt einen Knick nach unten. Im Bereich des aufsteigenden Luftstromes erreicht es seinen tiefsten Stand. Dahinter, wo der Luftstrom wieder nach unten gerichtet ist und kalte schwere Luftmassen herabwirft, steigt es plötzlich um einige Millimeter an, um dann wieder auf seinen normalen Stand zu rückzukehren. Die Höhe der Nase beträgt zwei Millimeter. Vergrößerung etwa 4 mal. Nach dem Sprungschen Wagebarographen.

„Schwaben" vor der Düsseldorfer Luftschiffhalle an der Golzheimer Heide, oder der „Deutschland" im Teutoburger Walde.

Die Sande werden bei schönem Wetter von der Sonne bestrahlt und erwärmen die untersten Luft-

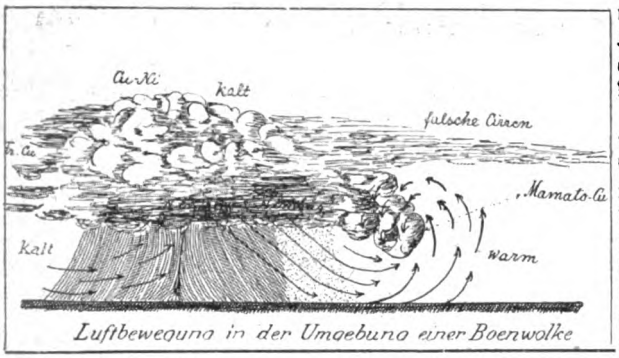


Abb. 18. Seitenansicht einer Hagelböe. Die eingezeichneten Pfeile zeigen die Luftbewegung, wie sie sich dem Beobachter an der Erde darstellt. Sie ergibt sich als Resultante aus der Wirbelbewegung nach Abb. 1 c und der allgemeinen Windrichtung; daher werden die senkrechten Bewegungen der Abb. 2 hier schräge. Die wagerechten Bewegungen der Abb. 16 nach hinten (rechts unten und links oben) fallen weg weil sie durch allgemeine Vorwärtsbewegung aufgehoben werden. Die oben nach vorn abgestoßenen Luftmassen werden durch den Cirrusschirm sichtbar gemacht. Hinter den Hagelschauern (punktiert) Regenstreifen.

schichten. Diese dehnen sich aus, werden leichter und steigen infolgedessen nach oben. Und dicht daneben die kühlen Fluten des Rheins! Sie kühlen die auf ihnen lagernden Luftschichten ab. Diese sinken. Also: dort aufsteigende Luftströme und daneben fallende — das gibt zusammen Wirbelbewegungen: eine wirbelnde Luftwalze mit wagerechter Axe.

Solchen Wirbelbewegungen sind jene Luftriesen zum Opfer gefallen.

Nun kann die Sache aber auch noch viel gefährlicher werden. Da wird dann im Sommer irgendwo die Erde oder der Sand stark bestrahlt und teilt, wie vorher, die Wärme zunächst den untersten Luftschichten mit. Von Rechts und Gesetzes wegen sollte sie nun sogleich aufsteigen. Aber das geschieht nun leider nicht immer.

Wenn es nämlich sehr ruhig und windstill ist, dann kann es schon mal vorkommen, daß die kälteren Luftschichten darüber liegen bleiben, und zwar auf den leichteren und wärmeren darunter lasten. In ähnlicher Weise, wie wenn eine schwere Wasserschicht auf leichterem Oel liegt. So was gibt es nämlich. Man kann es erreichen, wenn man in einem Gefäß vorsichtig Wasser über Oel schichtet. Das ist allerdings ein sehr wackliger Zustand: labiles Gleichgewicht nennt es der Physiker. Schon bei der geringsten Erschütterung kann es in die Brüche geraten: das Wasser stürzt herab, das Oel schießt nach oben.

Aehnlich so geht es in der Luft zu. Eine ganze Zeitlang läßt sich diese schon einen solchen unnatürlichen Zustand gefallen. Wenn aber der Temperaturunterschied der Luftschichten zu stark geworden ist — schon bei 1 Grad auf 100 m Höhenunterschied — dann wird die Sache doch kritisch. Dann schaffen sich bei der geringsten Veranlassung ihre so lange zurückgedrängten Spannkräfte in etwas temperamentvoller Weise Luft — und die Kobolde beginnen zu toben. Beim kleinsten Anlaß durchstößt dann die überwärmte Luft plötzlich die kältere Oberschicht. Sie schießt nach oben, jene stürzt ebenso wuchtig herab — und die wirbelnde Luftwalze ist fertig. (Abb. 16.) Die große Heftigkeit dieser wirbelnden Bewegung ist die Ursache aller der Erscheinungen, die mit Gewitterstürmen, Böen, Hagelschauern usw. gewöhnlich verknüpft sind.

Man spricht in den Witterungsberichten ja häufig von „Wirbeln", versteht aber darunter die barometrischen Depressionen oder Minima. Zum Unterschied von den oben erwähnten Wirbeln mit wagerechter Axe ist bei den gewöhnlichen Wirbeln die Axe senkrecht. Beide Wirbel haben aber den Umstand gemein, daß bei ihnen aufsteigende Luftströme vorliegen. Nur haben diese bei den gewöhnlichen Wirbeln — den Minima — die Form einer Säule; bei den Wirbeln unserer Luftwalze dagegen die Form einer langgestreckten Wand.

Die Luftwalze bleibt aber gewöhnlich nicht stehen. Im Schoße der umgebenden Luftmassen eingebettet, wird sie mit diesen weiter getragen — vom Winde gewissermaßen vor sich hergeblasen. Und zwar geschieht die Fortbewegung quer zu ihrer Längserstreckung. Manchmal mit großer Geschwindigkeit. Bis 14 m in der Sekunde ist beobachtet worden. Daher kommt die auffallende Eigentümlichkeit von Böen, Hagelschauern usw.: das plötzliche Auftreten, das schnelle Hinwegrasen über den befallenen Landstrich und ebenso schnelle Verschwinden. Die schrecklichsten Unwetter der letzten Jahrzehnte in den Rheinlanden haben nur 2½ bis 4 Minuten angedauert.

Eine solche heftige Luftbewegung, die mit breiter Front über die Lande dahinfegt, nennt man allgemein eine Böe. Im einfachsten Falle ist es also nur eine Windbewegung — eine Windsbraut, unter Umständen eine Staubböe. Die ganzen Erscheinungen steigern sich, wenn der Wassergehalt der Luft in das Verfahren mit eingreift: wir haben es dann mit Regen- oder Hagelböen zu tun. Eine weitere Komplikation wird (medizinisch gesprochen) durch Hinzutreten elektrischer Erscheinungen bedingt, und führt dann zum eigentlichen Gewitter. Aber diese elektrischen Vorgänge sind, laienhaft gesprochen, etwas

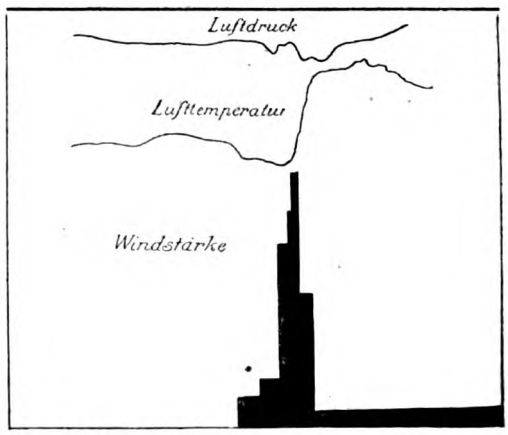


Abb. 19 (unterer Teil von Abb. 18). Man vergl. mit Abb. 16 u. 17. Die Luftdruckkurve ist nicht ganz so normal wie Abb. 17; sie läßt aber doch das allmähliche Abflauen und Wiederansteigen erkennen. Daß die Lufttemperatur so plötzlich steigt, ist durch den ersten Regenfall zu erklären. Im Wasserdampf der Luft ist eine Menge Wärme gebunden — diese wird frei, sobald sich das Wasser plötzlich kondensiert.

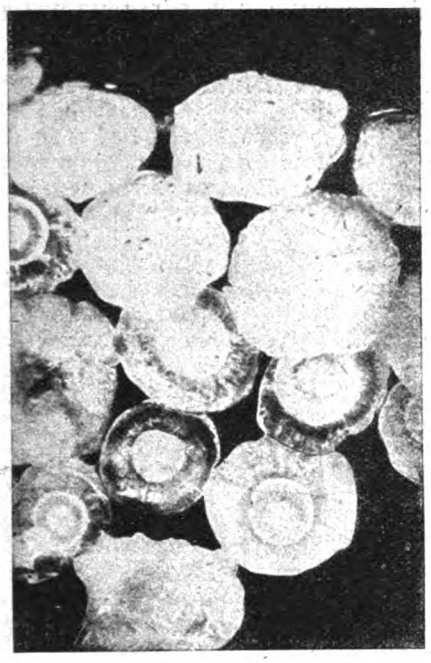


Abb 20. Hagelschloßen. Die konzentrischen Ringe zeigen, daß die Anlagerung von Eisteilchen sich wiederholt hat.

mehr Zufälliges. Ihr Zusammenhang mit der Luftbewegung ist noch nicht ganz aufgeklärt; sie hängen jedenfalls mit Jonisation zusammen — das eigentümliche innere Wesen der Gesamterscheinung berühren sie aber nicht. Hier haben wir wieder einmal den Fall vor uns, daß eine dem Laien sofort in die Augen fallende Erscheinung eine Nebensache ist, und daß eine scheinbar unbedeutende Begleiterscheinung sich als Hauptsache entpuppt. Dementsprechend haben wir auch die Luftbewegung als Hauptsache zu behandeln.

Es ist nun nicht mehr schwer zu sagen, was wir Menschenkinder unten an der Erdoberfläche wahrnehmen werden, wenn so eine Böe über uns hinwegbraust. Wir nehmen den einfachsten Fall: die Wind- oder Staubböe.

Der Wirbel nähert sich uns, vom Winde vor sich hergetrieben. Vorn der aufsteigende Luftstrom. Zuweilen kenntlich gemacht durch eine mächtige Staubwand, die in die Höhe steigt. An der Basis dieser Wand wird die Luft von vorne ausgesogen und nach oben gerissen; infolgedessen ist hier der Luftdruck geringer als normal. Je näher die Böe heranrückt, um so tiefer fällt das Barometer; dieses plötzliche Fallen des Barometers ist also schon ein gutes Anzeichen der herannahenden Böe. Uebermäßig stark ist es allerdings nicht; es handelt sich höchstens um wenige Millimeter.

Ist nun die Vorderseite der Böe vorübergegangen, so hört das Ansaugen der Luft und damit die Luftverdünnung auf: das Barometer steigt wieder. An der Rückseite der Böe kommen sogar die Winde von oben herab. Hier steigt deswegen das Barometer noch höher als vorher. In diesem Maße aber, wie die Böe weiterzieht, fällt es wieder etwas und nimmt seinen normalen Stand wieder ein.

Auf den selbst registrierenden Barometern gewinnt infolgedessen die Luftdrucklinie eine ganz charakteristische Gestalt; diese plötzliche Unstetigkeit nennt man „Gewitternase". (Abb. 17, 19.) Ganz richtig ist der Name nicht. Wenn man auf einem Streifen eine solche „Druckstufe" sieht, braucht man nicht immer auf elektrische Entladungen zu schließen; vielmehr bewirkt jede Böe dieselbe Figur. Nur ist sie bei der Heftigkeit, mit der Gewitter gewöhnlich auftreten, wohl etwas stärker betont. Eine Druckstufe von 2 mm ist aber schon viel.

Und nun der Wind. Auch er verhält sich ganz eigenartig. Bevor von der Böe noch etwas zu merken war, wehte es in der augenblicklich gerade herrschenden Windrichtung — sagen wir aus West. Nun naht die Böe heran. An ihrer Vorderseite wird unten von allen Seiten die Luft angesogen. Auch von vorn. Abb. 16, 18. So entsteht vor ihr eine Luftströmung, die der herrschenden Windrichtung entgegengesetzt ist, und die ihn daher schwächt. Wenn beim Herannahen der Böe das Barometer fällt, wird also der Wind schwächer und kann auch ganz aufhören. Wenn die allgemeine Windgeschwindigkeit beiläufig 13 m in der Sekunde beträgt, und ebenso groß die Geschwindigkeit des Wirbelwindes ist, so heben beide sich auf. Aehnliche Geschwindigkeiten lagen z. B. bei dem Gewitter vom 26. Juli 1902 zu Aachen vor. Ja, wenn der Luftwirbel und der aufsteigende Luftstrom besonders heftig sind, kann der Wind auch sogar für kurze Zeit in die entgegengesetzte Richtung umschlagen und zum Zentrum hinwehen. Das tritt z. B. ein, wenn der angesogene Wind mit einer Geschwindigkeit von 25 m weht, wie das auch schon festgestellt worden ist.

Im Zentrum selbst steigt, wie gesagt, die Luft empor. Da wir aber nur eine wagerechte Luftbewegung als Wind wahrnehmen können, herrscht hier wieder Windstille; das ist die vielbeschriene „Ruhe vor dem Sturm". Wohl erkennt man diese Stelle zuweilen daran, daß mächtige Staubwolken hier nach oben geführt werden — wie bei dem mehrfach erwähnten Unwetter.

Sobald aber das Zentrum vorübergegangen ist, weht der Wind wieder aus der alten Richtung. Und zwar kommt diesmal zu der allgemeinen Windgeschwindigkeit noch der Wind hinzu, der durch das

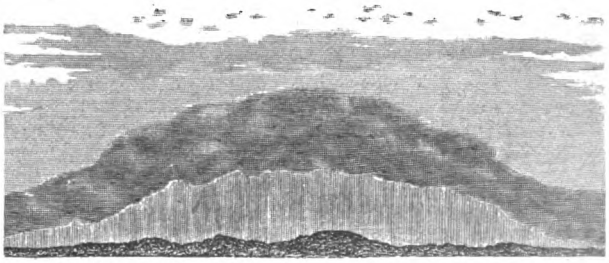


Abb. 21. Vorderseite einer wulstförmigen Regenböe, von Osten gesehen. Breitenerstreckung in der Nord-Südrichtung. Unter der Wolke sieht man nach Westen in die Regenmasse hinein; oben strömt ein Schwarm von feinen Federwolken dem Beschauer entgegen. Dieser „Cirrusschirm" hat gerade den Zenith erreicht. 10 Minuten später passiert der Wolkenwulst selbst; der Regen dauert ½ Stunde. Die Bogenform erklärt sich durch perspektive Verkürzung nach beiden Seiten hin.

Ansaugen hinter dem Zentrum weht. So bricht denn bald nach der unheimlichen Stille ein Sturm von zuvor ungekannter Heftigkeit — unter Umständen sogar ein Orkan — los. Bei dem erwähnten Aachener Unwetter wurde eine mittlere Geschwindigkeit von 25 m festgestellt; einzelne Windstöße mögen 40 m erreicht haben.

Mittlerweile sind wir an die Rückseite der Böe gelangt — an die Stelle des absteigenden Luftstromes. Die Windstöße kommen hier zum größten Teil nicht von der Seite, sondern von oben. Deswegen finden wir häufig nach einem starken Wettersturm beschädigte

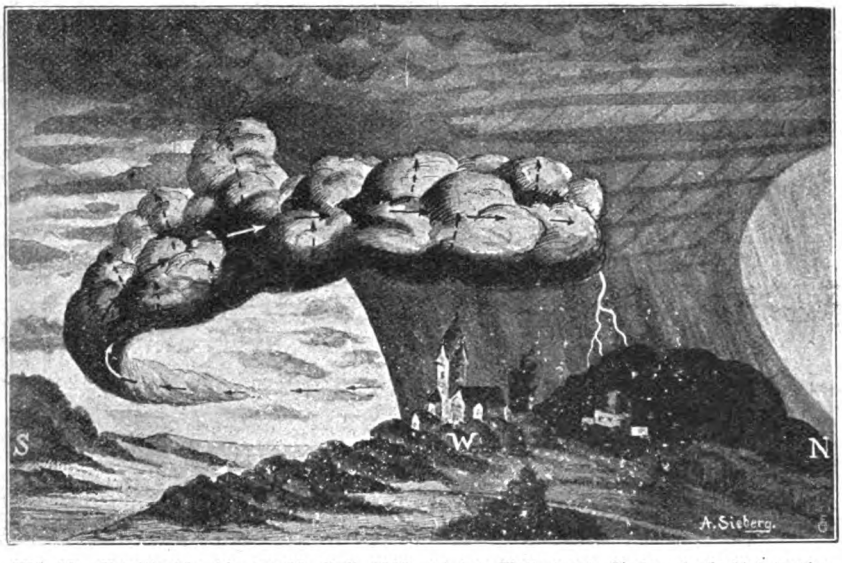


Abb. 22. Gewitterböe, die am 26. Juli 1902 auf der Wetterwarte Aachen beobachtet wurde. Das Gewitter kam von links hinten aus Südwest. Rechts im Hintergrund, gerade unter den Blitzen, der dunkle Lousberg. Das Unwetter hatte sich geteilt. Das eigentliche Gewitter zog hinter dem Lousberg nach rechts weiter; es ist die dunkle Wand, aus der es blitzt und regnet. Der andere Teil im Vordergrund zeigt die typische Form einer wulstförmigen Böenwolke. Sie kommt unter 45 Grad mit dem links sichtbaren Teil zuerst aus der Bildfläche heraus. Die ausgezogenen Pfeile sind ohne typische Bedeutung. Sie bezeichnen eine zufällige Schwenkung, die sich an dem rechts sichtbaren Flügel um den Lousberg herum vollzog. Die gestrichelten Pfeile dagegen sollen das Emporwallen der Wolkenmasse andeuten. S = Süd, N = Nord.

Bäume, die nicht entwurzelt sind, was durch seitlichen Stoß zu erklären wäre — sondern von oben her zusammengeknickt (Abb. 24).

Allmählich beruhigen sich die aufgeregten Elemente dann wieder. Der Wind läßt nach, und auch das Barometer nimmt seinen normalen Stand wieder ein.

Es war oben schon davon die Rede, daß sich durch Hinzutritt des Wassergehaltes der Luft das Bild ganz bedeutend komplizieren kann. Nicht nur durch die Niederschläge, die er hervorruft, sondern vor allen Dingen auch durch den hochbedeutsamen Einfluß auf die Temperatur.

Da hat sich die Luft, die an einem heißen Sommernachmittag so glühend und schwül auf dem Erdboden lastete, mit Wasserdampf gesättigt. Jeder Leser kennt ja wohl die Schwüle vor dem Gewitter. Gerade die Feuchtigkeit der Luft ruft jenes drückende Gefühl hervor, indem sie nämlich die Transpiration der Haut behindert.

Diese wasserhaltige Luft steigt auf. Bei den Erscheinungen, die nun eintreten werden, wollen wir vorläufig noch nicht an unsern speziellen Fall denken, daß der aufsteigende Strom die Gestalt einer langgestreckten Luftwand hat. Vielmehr erzeugt jeder aufsteigende Luftstrom, einerlei von welcher Form, jede aufsteigende Luftsäule dieselbe Erscheinung.

Oben ist es bekanntlich weit kühler als an der Erdoberfläche. Man braucht ja nur an die Alpengipfel zu denken, auf denen Sommer und Winter ewiger Schnee und Eis liegen. So wird sich denn auch die emporsteigende Luft abkühlen. Ganz besonders hängt dies damit zusammen, daß sie sich im Emporsteigen ausdehnt. Oben ist nämlich der Luftdruck geringer als unten. Und deswegen muß die emporsteigende Luft sich ausdehnen. Dabei kühlt sie sich aber ab, genau so, wie sie sich umgekehrt erwärmt, wenn sie zusammengedrückt wird. Jeder, der einmal ein Rad aufgepumpt hat, weiß davon zu berichten. Vergessen wir nun aber nicht: die Luft, die sich da oben ausdehnt, war stark mit Feuchtigkeit gesättigt. Bald fängt diese an, sich auszuscheiden. Es bilden sich winzig kleine Wassertröpfchen: so entsteht ein Nebel.

Dieser Nebel macht nun gewissermaßen die ganze Luftmasse sichtbar, die da oben in die kalten Luftschichten hineinquillt. Auf diese Weise erklärt sich die rundliche Gestalt und die traubenförmige Oberfläche der Wolken: Haufenwolken oder Cumulus nennt sie der Wetterdoktor. An und für sich ist diese Haufenwolke noch durchaus gutartig — man kann ihr nichts Böses nachsagen. Im Gegenteil: an einem schönen sonnigen Sommertag gehört sie sogar unbedingt in das Landschaftsbild hinein.

Nun aber kommt der früher erwähnte Wirbel hinzu und stellt gleich alles auf den Kopf. Von dem Augenblick fängt auch die Temperatur an, unangenehm aufzufallen. Freilich — die Luftwalze für sich allein kann auch noch nicht viel machen. Die aufsteigende Luftmasse hat sich allerdings abgekühlt — unter Umständen sogar viel. Aber wenn sie wieder herunterkommt, preßt sie sich doch auch wieder zusammen, und dabei wird sie wieder genau so warm, wie sie vorher gewesen ist. Und wenn sie dann vorn wieder aufsteigen sollte — gut, dann kühlt sie sich wieder ab. Und so ginge das Spiel weiter, ohne daß aber eine dauernde Temperaturänderung eintreten könnte. Eine solche wäre nur dann möglich, wenn es gelänge, die oben herrschende kalte Temperatur unverändert nach unten zu übertragen. Das ist in der Tat möglich. Und dazu dienen die Ausscheidungen.

Nehmen wir den Fall an, daß sich aus der Wolke ein Regenschauer ergießt. Es bringt die kalte Höhentemperatur mit herunter und kühlt da unten am Erdboden die Luftschichten auf die Temperatur ab, die oben in den Wolken herrscht — zum Teil durch einfache Uebertragung der Kälte, zum Teil auch durch die Verdunstungskälte. Die Luft, die in den aufsteigenden Wirbel hinein gerät, ist jetzt schon bedeutend kühler als die erste, die aufstieg. Und wenn sie in die Wolke emporgestiegen ist, wird sie durch die Ausdehnung noch kälter als das erstemal. Das wirkt natürlich auch auf die Ausscheidungen. Der Regen, der jetzt fällt, kühlt da unten die Luft, die im Begriff ist, aufzusteigen, noch weiter ab. Auf diese Weise steigert sich die Kälte mit jedem Umschwung.

Natürlich — wenn es immer dieselbe Luftmasse wäre, die da am Umschwung teilnimmt, dann würde das Verfahren bald sein Ende erreichen. Denn wenn die Luftmasse einmal abgeregnet hat und wieder emporsteigt, dann wäre keine Feuchtigkeit mehr vorhanden, die sie ausscheiden, und die die Kälte wieder nach unten transportieren könnte. Nun aber dürfen wir nicht vergessen, daß ja die ganze Erscheinung fortschreitet: immer neue Luftmassen werden von ihr erfaßt.

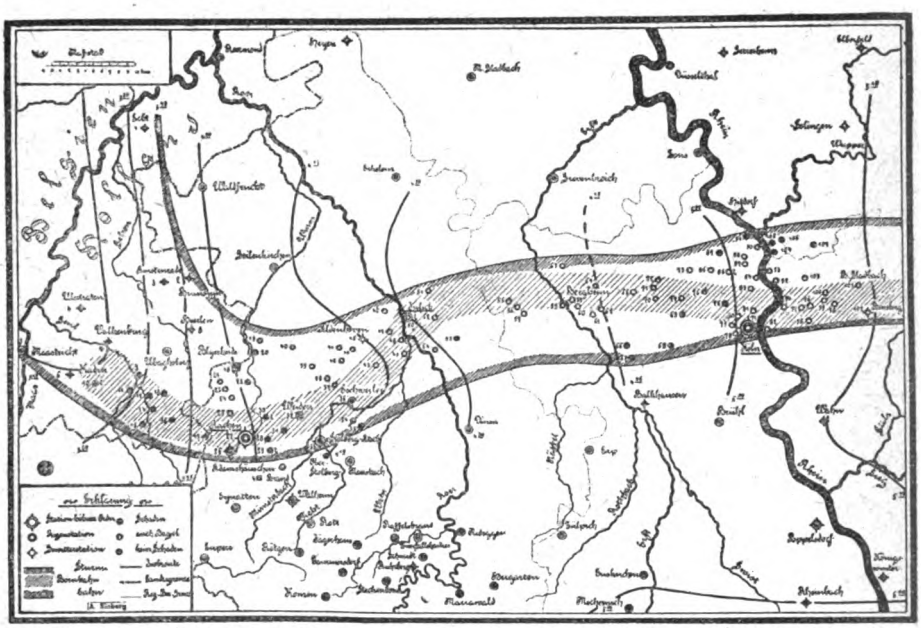


Abb. 23. Uebersichtskarte des Gewittersturmes vom Nachmittag des 26. Juli 1902, entworfen von Prof. Polis, Direktor der Wetterwarte Aachen. Die im Gewitterweg eingezeichneten Querlinien sind die Isobronten, d. h. die Verbindungslinien aller Orte, in denen zu einer bestimmten Zeit der erste Donner gleichzeitig gehört wurde. Sie stellen gleichzeitig die Gewitterfront dar, die von Norden nach Süden verläuft, während sie nach Osten fortschreitet.

(Abb. 16). Der herabstürzende Niederschlag überträgt seine Kälte also immer wieder auf frische, wasserhaltige Schichten, und damit ist dann erreicht, daß die Kälteentwicklung nicht ins Stocken gerät. Auf diese Weise kann der Temperatursturz recht empfindlich werden. Man hat (bei Hagelschauern) Abkühlungen von 15 Grad beobachtet.

Wer über physikalische Kenntnisse verfügt, dem wird der geschilderte Vorgang durchaus nicht unbekannt sein. Es ist nämlich das Prinzip unserer Kältemaschinen. Speziell die Steigerung der Kälte findet sich bei der Lindeschen Maschine zur Erzeugung von flüssiger Luft. Hierbei wird die Luft zuerst komprimiert, die Kompressionswärme beseitigt, und dann die Luft wieder ausgedehnt. Natürlich wird sie jetzt kälter als vorher. Diese kalte Luft wird nun benützt, um wieder neue komprimierte Luft vor der Ausdehnung abzukühlen: da haben wir dann dieselbe Steigerung wie bei der Böe.

Diese Abkühlung wirkt nun andererseits wieder auf die Natur derselben Niederschläge zurück, denen sie ihre eigene Entstehung verdankt. Oben in großer Höhe herrscht schon an und für sich eine niedrige Temperatur. Durch jene fortschreitende Abkühlung wird sie in einer gewissen Höhe bald unter 0 Grad sinken.

Im aufsteigenden Luftstrom hatten sich schon unter dieser Gefrierzone Wassertröpfchen gebildet; bei dem reichlichen Gehalt an Feuchtigkeit waren sie ziemlich groß geworden. Diese Wassertropfen steigen nun in die Gefrierregion hinein und werden dort schnell abgekühlt. Und diese Schnelligkeit ist die Ursache dessen, was jetzt eintreten wird. Hätte die Abkühlung unterhalb dieser Temperatur und langsam stattgefunden, wie etwa im Winter, so würde sich alles Wasser gleich in fester, kristalliner Form ausgeschieden haben: in Gestalt jener sechsstrahligen Formen, die wir als Schneeflocken kennen.

Hier aber haben wir, wie gesagt, bereits dicke Wassertropfen, die sehr schnell weiter abgekühlt werden. Dabei schweben sie ruhevoll, von der umgebenden Luft getragen. Unter diesen Umständen, d. h. solange sie nicht erschüttert werden, können sie ruhig einige Grad unter den Gefrierpunkt abgekühlt werden. Bei der geringsten Erschütterung aber — bei einem Donnerschlag zum Beispiel — erstarrt das „unterkühlte" Tröpfchen plötzlich als Ganzes. So bildet sich ein rundes Eiskorn ohne äußere Kristallumgrenzung. Man nennt es Graupel.

In einer solchen Wolke geht es nun aber recht mannigfaltig zu. In tollen Wirbeln wogen die Luft- und Nebelmassen auf und nieder. (Abb. 22. Siehe die gestrichelten Pfeile.) Die Körner geraten abwechselnd

in Regionen, die sich durch Feuchtigkeit und Temperatur unterscheiden. So legen sich um eine Graupel mehrere konzentrische Schalen. Oder aber es kann vorkommen, daß mehrere Graupelkörner zusammenbacken. Auf diese Weise entstehen dann Gebilde bis zur Größe eines Hühnereis: es sind die Hagelschloßen.

Diese Temperaturerniedrigung, die durch den Luft-Wirbel verursacht worden ist, beeinflußt nun auch wieder rückwärts die Heftigkeit eines Wirbels. Denn je kühler die absteigende Luft, um so schwerer ist sie, — um so größer wird hier auch der Luftdruck. Und je stärker der Unterschied im Barometerstand, um so heftiger wird auch die Luftbewegung, die ihn ausgleicht. Daher stehen die heftigen Orkane gewöhnlich im Zusammenhang mit den Hagelschauern.

Wie oben bereits gesagt: nicht jede Haufenwolke ist eine Wetterwolke. Im Gegenteil: hochgetürmte

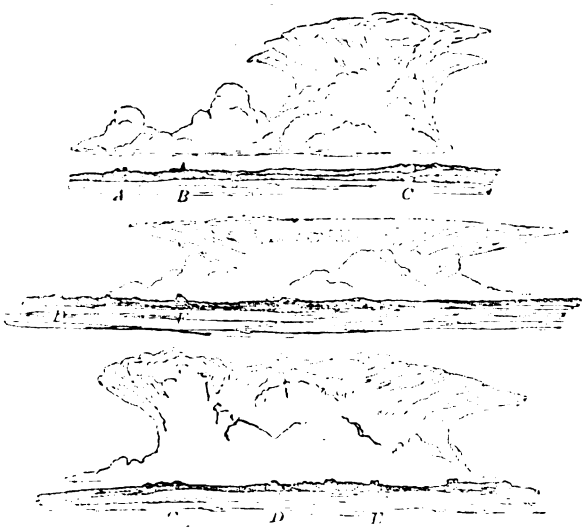


Abb. 24. Entwicklung einer Gewitterwolke (vom 2. Juli 1887 in Neuwolf) in Zwischenräumen von ungefähr je ¼ Stunde gezeichnet. Allgemeine Windrichtung von links (Südwest) nach rechts (Nordost). Abbildung zeigt die Entstehung des Cirrusschirms aus der Haufenwolke.

Haufenwolken sind sogar ausgesprochene Schönwetterwolken. Sie gerade verleihen einem schönen Sommernachmittag jenes freundliche, heitere Aussehen. Erst wenn die wirbelnden Luftwalzen und dadurch die Niederschläge hinzutreten, — dann allerdings kann die Wetterkrankheit einen recht bösartigen Verlauf nehmen. In diesem Falle aber gibt es deutlich erkennbare Symptome im Aussehen der Wolke.

Daß Niederschläge vorhanden sind, sieht man an dem dunklen Unterrand der Wolke. Hier sind die Wasserteilchen nämlich groß und so dicht gedrängt, daß sie alles auffallende Licht verschlucken.*) Daß ferner eine Luftwalze im Spiel ist, erkennt man an der länglich-gestreckten oder wulstförmigen Gestalt der Wolke, die sich mit breiter Front vorwärts bewegt. (Abb. 21, 22.) Und vor allen Dingen gibt es auch ein auffälliges und untrügliches Kennzeichen dafür, daß die Niederschläge gefroren sind. Hoch oben an der Spitze des Wolkengebirges fließt die emporquellende Luftmasse zum Teil auch nach vorn ab (Abb. 16). Wenn nun jene Ausscheidungen anfangen zu gefrieren, so bilden sich hier jene feinen Federwolken (Cirrostratusschirm), die immer aus Eisteilchen bestehen. Sie sind an und für sich stets der Vorbote schlechten Wetters — hier aber bilden sie ein ganz beängstigendes Anzeichen.

Sobald also die runde und volle Form der Haufenwolke anfängt, sich zu verflachen, und sobald jene schirmförmige oder pilzförmige Ausblühung anfängt, herauszusprießen — dann ist jede Hoffnung auf einen gutartigen Verlauf der Störung geschwunden. Dann ist ein Hagelschauer so gut wie sicher. (Abb. 24.)

Ich will an dieser Stelle noch eine Erscheinung erwähnen, die man nicht immer, aber doch in vielen Fällen bei Böenwolken findet. Wenn das Gewitter sehr heftig ist, wenn ein starker Regen oder gar Hagel fällt, dann bildet sich vor der Regen- oder Hagelwand oft eine eigenartige Wolkendraperie. Dieser Vorhang besteht aus schräg herabhängenden, länglichen Wolkenfetzen oder Wolkensträhnen. Wenn man ihre Bewegung genauer verfolgt, sieht man, daß sie vorn schräg nach aufwärts steigen, hinten dagegen — unmittelbar vor der Regenwand — abwärts fallen. Es sind dies nicht etwa Wolkenteilchen, die vom Regen mit niedergerissen wurden — sie stellen vielmehr die Bewegung in der Luftwalze selbst dar.

Jetzt sind wir imstande, uns alle Erscheinungen im Zusammenhang vorzuführen, die der Beobachter beim Vorübergang einer Gewitterböe oder einer Hagelschauer wahrnimmt.

Ein heißer, schwüler Sommernachmittag. Ein leiser Wind weht aus dem Westen. Da sehen wir am Horizont eine Wetterwolke aufsteigen. Die Form ist gut gekennzeichnet. Dieser breite, gestreckte Wulst — es muß eine Böe sein. Und oben jene pilzartige Ausströmung von weißen Federwolken, die der Böe voraneilen — na also, da kann man sich ja auf das Schlimmste gefaßt machen. Das Barometer beginnt zuerst langsam, dann aber plötzlich schneller zu sinken; gleichzeitig läßt der Wind nach.

Die Wolken ziehen höher herauf; der Cirrusschirm hat schon den Zenit erreicht. Die Sonne verbirgt sich hinter der Wolkenwand; es wird immer dunkler — unheimlicher. Sobald auch der dunkle Wolkenwulst den Zenit erreicht hat, sind wir in den Bereich des aufsteigenden Luftstromes getreten. Das Barometer hat jetzt seinen tiefsten Stand erreicht; der Wind ist völlig eingeschlafen. Unheilbrütende Stille lagert über der verängstigten Natur. Vor uns ist es mittlerweile ganz schwarz geworden; da blicken wir in ein riesiges dunkles Wolkengewölbe hinein, das sich hinten bis zum Horizont hinabsenkt. Blitze zucken in seinem finsteren Dom, und der Donner rollt uns entgegen.

Mächtige Staubwolken erheben sich; wie eine geschlossene Phalanx rückt die Staubwand gegen uns an. Sie zeigt die Stelle an, wo der aufsteigende Luftzug sich vom Boden erhebt. Kurz nachdem sie eingetroffen ist, beginnt das Barometer wieder zu steigen; gleichzeitig fängt auch der Wind wieder an, aus

*) Diese dunkle Farbe tritt besonders bei elektrischen Entladungen ein; dadurch werden nämlich die kleinen Tröpfchen vereinigt.

der alten Richtung zu wehen, und schon in wenigen Augenblicken hat er orkanartige Stärke erreicht. Ein Hagelschauer setzt ein, und gleichzeitig sinkt die Temperatur recht fühlbar. Zuweilen — besonders in den ersten Stadien der Böenbildung — tauen die Hagelkörner beim Herabfallen noch auf, indem sie gleichzeitig ihre Kälte an die Luftmassen abgeben. Dann begnügt sich die Böe mit einer kräftigen Lieferung von Platzregen.

Der Himmel hat sich mittlerweile ganz schwarz überzogen. Nicht lange dauert die Erscheinung; sie kann sich auf wenige Minuten beschränken. Diese kurze Zeitspanne kann aber hinreichen, um die schrecklichsten Verwüstungen anzurichten. Wälder zersplittern, Eisenbahnzüge können umgeweht werden, ganze Häuser werden abgedeckt und der Hagel kann in wenigen Augenblicken die Hoffnung des Landmannes für ein ganzes Jahr zunichte machen. — —

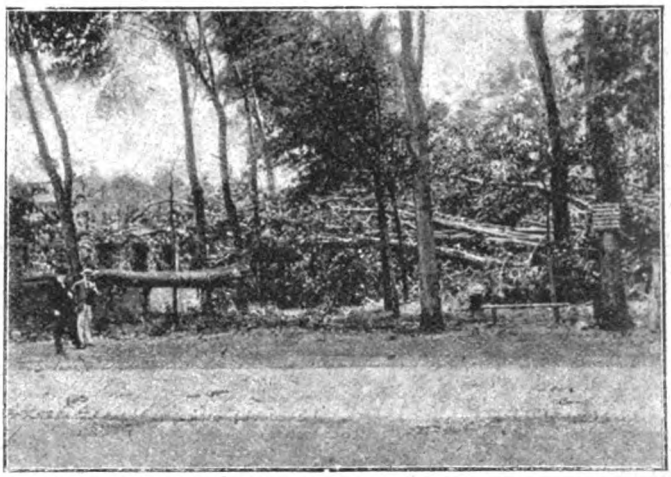


Abb. 25. Sturmschäden, die vom Gewitter am 26. Juli 1902 am Eingang der Promenade zu Jülich angerichtet wurden. Die Bäume sind nicht entwurzelt, sondern im Stamm geknickt — ein Beweis, daß die Windstöße vorwiegend von oben kamen.

Bald erscheint im Westen wieder ein heller Streif. Zusehends wird er größer — das Ende der Böe naht heran. Bald ist der Himmel wieder klar, und nur noch wenige weiße zerrissene Wolkenfetzen unterbrechen das tiefe Azurblau des Firmaments. Im Osten verschwindet der breite, dunkle Streif des abziehenden Unwetters, und leise noch zittert in der Natur die Erregung nach — — —

Wir haben bei Beginn schon flüchtig darauf hingewiesen, daß die Böen die Ursache mancher Luftschiffkatastrophen geworden sind. Nicht die elektrischen Entladungen sind das Gefährliche des Gewitters, sondern die heftigen Luftwirbel, die mit unbeschreiblicher Wucht das Luftschiff auf und ab schleudern. Es ist wohl noch die Strandung der „Deutschland" den meisten in Erinerung. Das Luftschiff war des Morgens bei schönem Wetter von Düsseldorf abgefahren, ohne die Wetterberichte abzuwarten; auf der Wetterwarte von Aachen war aber schon Sturm prophezeit worden. Am Teutoburger Wald wurde dann das Schiff von der Böe eingeholt. Es wurde von dem aufsteigenden Luftstrom mit ungestümer Gewalt wie ein willenloser Spielball emporgerissen — mehrere tausend Meter hoch bis in die Wolken hinein. Im nächsten Augenblick wurde es dann ebenso unwiderstehlich wieder hinabgeschleudert. Zum Glück in den Wald, in dessen Bäumen es sich verfing. Genau dasselbe Schicksal traf im Jahre 1913 das Marineluftschiff L 1, das von einer Böe bei Helgoland in die Nordsee hinuntergedrückt wurde und die Mannschaft mit in das nasse Grab nahm. Deswegen gilt für den Luftschiffer beim Herannahen eines Gewitters unter allen Umständen die einzige Losung: sofortige Landung!

Luftschiffahrt und Wetterkunde stehen in lebhafter Wechselwirkung zueinander. Die Luftschiffer können ohne die Wetterkunde nicht auskommen. Der Luftschiffer holt vor seinem Aufstieg stets die Meinung des Wetterpropheten ein. Aber dieses Verhalten ist nicht ohne tiefe Wirkung auf die Wetterkunde selbst geblieben. Noch vor einem Jahrzehnt war — wenigstens bei uns im Rheinland — die Landwirtschaft derjenige Berufszweig, der das Hauptinteresse an der Wetterkunde hatte. Demgemäß interessierte sich diese in erster Linie für Niederschlagsverhältnisse.

Die Zeiten haben sich gewandelt. Heute bildet das Studium der Luftströmungen einen Hauptpunkt im Arbeitsprogramm der Wetterstationen.

Auch hier hat unser Nationalheros Zeppelin seinen tiefgehenden Einfluß ausgeübt.

Nachweis der Abbildungen: Abb. 18, 19, 22, 23, 25 aus den Veröffentlichungen des Meteorolog. Observatoriums zu Aachen, herausgegeben von Prof Polis. (Deutsches Meteor. Jahrbuch für Aachen 1902.) — Abb. 20 aus der „Umschau" 1918 Nr 5. — Abb. 21 aus Börnstein, Wetterkunde (Verlag Vieweg). — Abb. 24 aus Hann, Lehrb. der Meteorologie (Verlag Tauchnitz).

Das Winter- und Frühlingswetter 1921.

Von Prof. Dr. Wilh. Schaefer.

Mondvorübergänge vor Planeten und Sonne: [31. **Dez.** V. 5 Uranus] — im **Januar:** 8. N. 8^{2} Merkur; 9. V. 5^{26} Neumond; **13.** V. 3^{40} Uranus; **13.** V. 9^{38} Mars; **13.** N. 0^{33} Venus; [23. N. 11^{7} Vollmond] — 24. N. 3^{46} Neptun; 27. V. 1^{53} Jupiter; 27. N. 0^{51} Saturn; — — **Februar:** 7. V. 0^{36} Neumond; **9.** N. 0^{11} Uranus; **9.** N. 4^{0} Merkur; 11. V. 9^{43} Mars; 12. V. 4^{41} Venus; — 21. V. 1^{43} Neptun; [22. V. 9^{32} Vollmond]; **23.** V. 8^{15} Jupiter; **23.** N. 8^{55} Saturn; — — **März: 8.** N. 7^{19} Merkur; **8.** N. 9^{48} Uranus; 9. N. 6^{9} Neumond; 12. V. 7^{5} Mars; 13. V. 3^{42} Venus; — 20. V. 9^{47} Neptun; 22. N. 0^{57} Jupiter; 23. V. 3^{55} Saturn; [24. V. 6^{0} Vollmond] — — **April:** 5. V. 8^{25} Uranus; 6. V. 7^{19} Merkur; 8. V. 9^{5} Neumond; 9. N. 5^{57} Venus; 10. V. 2^{54} Mars; 16. N. 3^{45} Neptun; 18. N. 4^{50} Jupiter; 19. V. 9^{13} Saturn; [22. V. 7^{49} Vollmond] — — **Mai:** 2.

N. 7^5 Uranus; 6. V. 4^{45} Venus; 7. N. 1^{59} Merkur; 7. N. 9^1 Neumond; 8. N. 10^4 Mars; 13. N. 9^{19} Neptun; 15. N. 9^{58} Jupiter; 16. N. 1^{48} Saturn; [21. N. 8^{15} Vollmond]; 30. V. 4^{32} Uranus; **Juni:** 3. V. 3^4 Venus; 6. V. 6^{14} Neumond; 6. N. 4^{57} Mars; 8. V. 0^{43} Merkur; 10. V. 4^{34} Neptun; 12. V. 6^{28} Jupiter; 12. N. 7^{47} Saturn; — — [20. V. 9^{41} Vollmond); 26. V. 11^{52} Uranus.

Aehnliche Temperaturschwankungen wie im letzten Vierteljahr 1920 werden auch die längeren, durch zwei Striche bezeichneten M.-V. Lücken des nächsten Halbjahres bringen: Im Winter, sobald nach dem M.-V. der Himmel sich aufklärt, bis zur nächsten M.-V.-Woche und darüber hinaus, ebenso in den b Tagen strenger Frost; in den a und c Tagen der folgenden M.-V.-Woche Niederschläge und Erwärmung, diese vielleicht aber nur in Form milderer Fröste; im Frühling in der „Lücke" und in den b Tagen gelegentliche Nachtfröste bis in den Sommer hinein. Neben diesen längeren Lücken laufen noch kürzere, mit Strich bezeichnete M.-V.-Lücken einher, wie sie uns schon der 16.—28. Dezember bringen, die hoffentlich etwas milder verlaufen, aber schwerlich, wie für den letzten Winter vorausgesagt und eingetroffen, ganz frostfrei sein werden.

Auch die für das Frühjahr so nötige, hinreichende Durchtränkung des Bodens erscheint nicht völlig gesichert, zumal fast 14 Tage jedes Monats von den M.-V.-Lücken eingenommen werden und die sich rasch einander folgenden M.-V. nicht die nötige Zeit zur Entwicklung ihrer Wirkung haben werden.

Zu diesen Ausführungen des Herrn Prof. Schaefer fügt Herr Stadtbauinspektor Laspeyres folgende bei uns vor dem 1. Januar 1921 eingegangene Prognose hinzu:

Januar: Ueberwiegend mild mit Niederschlagsneigung, mäßige Fröste in der Zeit vom 13.—20. und 23. bis 30. wahrscheinlich.

Februar: Bis zum 15. mild, häufiger Niederschläge, dann kühler und trockener. Mäßige Fröste gegen Ende.

März: Bis Mitte etwas Niederschläge; dann trockener und sonniger, aber Nachtfröste möglich.

April: Bis Mitte häufig stürmisch und regnerisch, später trockener, aber Nachtfröste wahrscheinlich.

Mai: Anfangs warm und ziemlich trocken. Vom 16. bis 23. Nachtfrostgefahr. Gegen Ende Regenneigung.

Juni: Ueberwiegend warm und trocken bis auf Gewitterregen, die um den 12. und 26. wahrscheinlich.

Der Sternhimmel im März und April.

Außer den im vorigen Bericht genannten Doppelsternen und Veränderlichen sind wegen der Länge der Nächte noch zu nennen ζ Persei, 3. und 9. Größe in 12 Sek. Abstand, grün und graues Paar, also leicht zu trennen. Ebenso 32 w Eridani, 5. und 6. Gr. in 7 Sek. Abstand, gelb und blaues Paar. Ebenso leicht zu trennen ist ε Persei, 3. und 8. Gr. in 9 Sek. Abstand, blau und grünes Paar. Gelb und blau sind ferner die Paare 39 A Eridani, 5. und 9. Gr. in 6 Sek. Abstand, dann 17 ς Orionis, 5. und 8. Gr. in 7 Sek. Abstand und 4 x Leporis, 4. und 7. Gr. in 2,5 Sek. Abstand, also nur unter günstigen Umständen zu trennen. Rigel, β Orionis, 1. und 8. Gr. in 9 Sek. Abstand, ist wegen des sehr großen Helligkeitsunterschiedes nicht leicht, der Hauptstern ist 4000 mal heller wie der Begleiter. θ Orion ist das berühmte Trapez im großen Orionnebel. Von den Veränderlichen ist ο Ceti, Mira wieder im Begriff, heller zu werden, man kann versuchen, festzustellen, wann der Stern wieder sichtbar wird. Die Minima des Algol fallen auf folgende Stunden: März 6. 1 Uhr 50 Min. früh, März 8. 10 Uhr 36 ab., März 11. 7 Uhr 25 Min. ab., März 31. 11 Uhr 0 Min. abends, April 3. 7 Uhr 50 Min. ab., April 21. 0 Uhr 36 Min. früh, April 23. 9 Uhr 25 Min. ab., April 26. 6 Uhr 10 Min. ab. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar. Venus ist im März und Anfang April Abendstern und leuchtet am 17. März im größten Glanz, geht dann vor der Sonne vorbei und wird Ende April Morgenstern. Mars ist noch in der Abenddämmerung zu finden. Jupiter steht am 5. März, Saturn am 12. März in Opposition zur Sonne, sie sind also beide die ganze Nacht sichtbar, und stehen beide, Jupiter, als der hellere, rechts im Löwen. Der Saturnsring ist sorgfältig zu beobachten, er verschwindet Anfang März vollständig, nimmt bis Mai ein wenig an Breite zu, um im August wieder zu verschwinden. Am Vormittag des 8. April findet eine bei uns teilweise sichtbare ringförmige Sonnenfinsternis statt, deren Zentralkurve durch das nördliche Schottland und Nordwestnorwegen geht. Einige Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten:

Mitte der Bedeckung.

März	16.	9	Uhr 28	Min.	Taurus 4,9. Gr.
„	18.	10	„ 36	„	Geminor 5,2. Gr.
„	20.	10	„ 4	„	ω Leonis 5,5. Gr.
„	24.	10	„ 15	„	g Virginis 5,6 Gr.
April	14.	9	„ 55	„	λ Geminor 3,6 Gr.
„	16.	7	„ 55	„	x Cancri 5,1 Gr.

Von den Verfinsterungen der Jupitermonde lassen sich leicht beobachten:

Trabant I	März	9.	9 Uhr	14	Min.
	„	16.	11 „	8	„
	„	25.	7 „	31	„
	April	1.	9 „	25	„
	„	8.	11 „	20	„
	„	24.	9 „	38	„
Trabant II	März	13.	7 „	25	„
	„	20.	10 „	0	„
	„	27.	12 „	36	„
	April	21.	9 „	40	„
Trabant III	März	19.	9 „	46	„

Alles Austritte aus dem Schatten.

An Meteoren sind zu bemerken die Tage März 1. bis 3., April 9.—25. Außerdem ist das Tierkreislicht am Abendhimmel nach Sonnenuntergang zu sehen.

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zur Relativitätstheorie liegt eine neue Schrift vor von Dr. K. Geißler, dem Verfasser u. a. des bekannten Werkes: „Die Grundsätze und das Wesen des Unendlichen in der Mathematik und Philosophie" (Teubner, Leipzig 1902). G. ist ein durchaus ernst zu nehmender Gegner Einsteins, ich kann freilich nicht sagen, daß diese seine Schrift (s. d. „Neue Liter.") mir, abgesehen von einem Argument, auf das ich gelegentlich an anderer Stelle zurückkomme, viel gegeben hätte. — Ueber die schon in der vor. Umschau erwähnte Kritik Courvoisiers an dem Ergebnis der englischen Sonnenfinsternisexpedition findet man ein lichtvolles Referat in der Naturw. Wochenschr. Heft 48, 1920.

*

Nach einer Untersuchung von Nernst (Ref. Natw. Wochenschr. 49) wäre gewöhnlicher **Wasserstoff** (H_2) **als schwächste Säure** (dissoziert in $\overset{+}{H}+\overset{-}{H}$) aufzufassen.

*

Ueber **„Eiweißprobleme"** hat O. Loew in der Chemiker-Zeitung (S. 417, 1920) eine Arbeit veröffentlicht. Nach der von ihm aufgenommenen Pflügerschen Hypothese beständen in der lebenden Zelle labile Modifikationen des Eiweißes, die von den bekannten stabilen Proteinen wohl zu unterscheiden seien. Er glaubt eine solche labile Verbindung in Bindung an Koffein isoliert und als wesentlich für sie Aldehyd-Aminostruktur nachgewiesen zu haben. E. Fischers berühmte Ergebnisse würden hierdurch wesentlich abgeändert, zugleich vielleicht ein Lichtstrahl in das Dunkel geworfen, das trotz des letzteren genialer Untersuchungen noch immer über der Bildung des Protoplasmas in der lebenden Zelle liegt.

*

Von großer Bedeutung für die Zukunft verspricht eine **neuere Art der Verkokung der Steinkohlen** zu werden, welche im wesentlichen auf Untersuchungen des „Instituts für Kohlenforschung" in Mülheim a. d. Ruhr (Leiter: Geheimrat Franz Fischer) beruht. Durch vorsichtige Verkokung bei niederer Temperatur (400°—600°) erhält man statt des gewöhnlichen, hauptsächlich Benzol, Naphthalin, u. a. sog. „aromatische" Verbindungen [1]) enthaltenden Teers einen **Urteer**, der große Mengen sog. aliphatische [1]) Verbindungen enthält und dadurch dem Rohpetroleum sehr nahesteht. Man gewinnt aus ihm vor allem Benzin, Leuchtöl, Maschinenöl, Paraffin, daneben einen leicht brennbaren „Halbkoks", den Fischer als das Brennmaterial der Zukunft bezeichnet, u. a. m.

*

[1]) Unter aromatischen Verbindungen versteht man solche, deren Kohlenstoffatome zu ringförmigen Gebilden geschlossen sind, unter aliphatischen solche mit „offenen Kohlenstoffketten".

b) Biologie.

In Nr. 49 der Naturw. Wochenschr. gibt H. Krieg ein lehrreiches Referat über die neueren Versuche, die **Pigmentverteilung** in Pflanzen und Tieren (Streifen-, Ring-, Augenbildung) in Zusammenhang zu bringen mit dem sog. **Liesegangschen Phänomen** (vgl. hierzu den Aufsatz von Prof. Ad. Mayer im vor. Jahrgang Sp. 184). Krieg kommt zu dem Ergebnis, daß an einem inneren Zusammenhang der auffällig gleichen Erscheinungen wohl kaum zu zweifeln, es indessen verkehrt sei, in dem Liesegangphänomen den alleinigen Schlüssel für alle Zeichnungsmuster bei Pflanzen und Tieren zu erblicken. Einer rein mechanistischen Auffassung wolle er keineswegs das Wort reden.

*

Die Diskussion zwischen Heikertinger und Dahl über die **Mimikryhypothese** (U. W. 1920, Sp. 119 u. 155) wird von ersterem in Nr. 47 der Naturw. Wochenschr. 1920, von letzterem in Nr. 5, 1921, fortgesetzt.

*

Eine interessante Zusammenstellung unserer Kenntnisse über **Giftspinnen** gibt U. Hintzelmann in Nr. 51 der Naturw. Wochenschr. Während die Gefährlichkeit z. B. der Tarantel arg übertrieben ist, hat die genaue wissenschaftliche Untersuchung ergeben, daß die sog. Malmignatte (verschiedene Lathrodectes-Arten in Italien, Griechenland, Rußland) ganz außerordentlich giftig ist. Auszüge aus diesen Tieren erwiesen sich bei intravenöser Einspritzung für verschiedene Versuchstiere als ganz ungemein wirksam (Auflösung der roten Blutkörperchen). — Die einzige für Deutschland in Betracht kommende Giftspinne ist die allbekannte Kreuzspinne. Die Versuche von Kobert und Sachs haben ergeben, daß auch diese ein ganz enorm stark wirkendes Gift enthält. Mit dem Extrakt aus einer einzigen erwachsenen Kreuzspinne kann man etwa tausend halbwüchsige Katzen tödlich vergiften (!). Daß ein so gefährliches Tier fast keinen Schaden anrichtet, liegt offenbar einmal daran, daß die Kreuzspinne von selbst so gut wie nie beißt, zweitens daran, daß sie bei einem Biß in die Haut eines Erwachsenen wohl nicht tief genug eindringt. Immerhin dürfte es (nach H.) deshalb doch geraten sein, kleinere Kinder vor dem Anfassen von Kreuzspinnen zu warnen.

*

Prof. Stieve-Leipzig setzte jüngst in einem Vortrag in Leipzig seine Angriffe gegen Steinach (vgl. U. W. 1920, Sp. 155 und Sp. 235) fort. Während Steinach **das Zwischengewebe der Keimdrüsen** als Sitz der die „Erotisierung" bewirkenden Sekretion ansieht, bleibt Stieve bei der älteren Ansicht stehen, daß das Keimzellgewebe selbst die fraglichen Sekrete aussondere. Das Zwischengewebe habe nur Bedeutung für die Ernährung der Keimdrüsen. Die Erfolge der von Lichtenstern ausgeführten Operationen seien auf die allgemeine Erholungszeit nach der Operation zurückzuführen.

*

Ueber **Geschlecht und Zellstruktur** veröffentlichte S. Gutherz in den „Naturwissenschaften" (1920, Nr. 45) einen zusammenfassenden Bericht, der den gegenwärtigen Stand dieses interessanten Problems übersichtlich angibt. Die wichtigste Frage, die gegenwärtig der Entscheidung harrt, ist die, ob auch bei Säugetieren (ev. beim Menschen) die Keimzellen des einen (meist des männlichen) Geschlechts von zweierlei verschiedener Art in Hinsicht auf ihre Chromosomenzusammensetzung sind, wie das bei zahlreichen Insekten nachgewiesen ist. Je nachdem welche Sorte zur Vereinigung mit einer Eizelle gelangt, entwickelt sich aus dieser Verschmelzung dann ein männliches oder weibliches Individuum.

*

Vom **Tertiärmenschen** glaubt Prof. W. Freudenberg-Göttingen sichere Spuren bei Grabungen während des Krieges in Flandern gefunden zu haben. Nach einem Referat desselben in der Frankfurter „Umschau" Nr. 49, 1920 handelt es sich einerseits um Fußabdrücke, andererseits um Muscheln, die nach seiner Angabe durch einen scharfen Schnitt geöffnet waren, und zwar mittels der sägeartigen Zähne eines Riesenhais, die dort ebenfalls gefunden wurden. Wir werden über diese Funde demnächst ein Urteil aus der Feder eines hervorragenden Sachverständigen bringen. Die dem Referat beigegebenen Abbildungen der „Fußabdrücke" wirken nicht gerade überzeugend.

*

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

„Haeckels Monismus eine Kulturgefahr". Dieses Buch des bekannten Pater Wasmann (vgl. auch „Neue Lit." in Nr. 2 1920 dieser Zeitschr.) hatte Prof. Franz-Jena in der Naturw. Wochenschr. (1920, S. 495) besprochen und dabei versucht, Häckel zu entlasten, indem er den „rhythmischen Lauf der Geschichte als Hauptursache der verderblichen Entwicklung unseres geistigen Lebens anführte. Hiergegen wendet sich nun in Nr. 44 der Naturw. Wochenschr. H. Kranichfeld. Mit bemerkenswerter Schärfe kennzeichnet er die Schäden, die in Haeckels Persönlichkeit ihre Ursache hatten. Er habe als Naturforscher bahnbrechend wie nur wenige gewirkt, aber „der große Einfluß seiner populären Schriften auf die breiten Volksmassen war verhängnisvoll". „Der Grund ... lag zunächst wohl in dem Umstand, daß er nicht nur Forscher, sondern zugleich auch Agitator war und als solcher nicht das Verantwortlichkeitsgefühl besaß, welches der Forscher als Priester der Wahrheit haben muß. Er hat in seinen populären Schriften Sätze als Ergebnis exakter Forschung hingestellt, die völlig beweislose subjektive Annahmen waren und, da diese Sätze ... als unumstößliche Wahrheiten hingenommen wurden, einen neuen Aberglauben erzeugt." Weiter heißt es: „Ich möchte ... auf einen andern Mangel in der Charakteranlage Haeckels hinweisen, der mir der Hauptschlüssel zur Erklärung der nachteiligen Wirkungen seiner Aufklärungsarbeit zu sein scheint. Es fehlte ihm der Respekt vor den Ueberzeugungen anderer." (Von Kr. gesperrt. Bf.) Als Gegenbeispiel führt dann Kr. einen öffentlichen Streit Tyndalls mit einem anglikanischen Bischof an, bei welchem Streit aus jedem Worte des Gelehrten die Achtung vor der Ueberzeugung des anderen spreche. „Diese Achtung ließ Haeckel im allgemeinen seinen wissenschaftlichen Gegnern gegenüber vermissen ... vor allem besaß er sie nicht gegenüber den sittlich religiösen Ueberzeugungen des Volkes. Er sah in ihnen nur Aberglauben und verkannte, daß das ganze tiefere Gemütsleben des Volkes sittlich-religiös verankert ist und darum durch eine schonungslose und, wie man bei den Häckelschen Angriffen sagen muß, frivole Zerstörung der religiösen Begriffe mit erschüttert wird." (Von mir gesperrt! Bf.) „Welche Verwüstungen hier schon vor dem Kriege angerichtet waren, ließ das 1912 erschienene Lovensteinsche Buch, das nur Bekenntnisse von Arbeitern selbst mitteilte, erkennen." Kr. sagt dann noch, wie die Zerstörung des Gemütslebens zugunsten einer maßlosen Bevorzugung des Intellekts das deutsche Volk von innen heraus zur Erfüllung der Aufgaben des Weltkriegs untüchtig gemacht habe. Haeckel, der ein glühender Patriot war, habe das sicherlich nicht gewollt und auch nicht allein die Schuld, aber ungewollt sei es doch mit ein Ergebnis seiner Tätigkeit. Der klassische Zeuge dafür sei der Vorwärts. „Diese Auffassung scheint mir auch in naturwissenschaftlichen Kreisen immer mehr Platz zu greifen."

Diese Sätze eines heutigen Naturforschers, der, wie er selber sagt, zu Haeckel persönlich in durchaus freundlichen Beziehungen gestanden hat, in einer der angesehensten naturwissenschaftlichen Zeitschriften, beleuchten grell die gegenwärtige Lage im Weltanschauungskampf. Es tagt wirklich in weitesten Kreisen.

*

Ein weiteres sehr wertvolles Zeugnis davon ist die schon in der vorigen Umschau flüchtig erwähnte neue Schrift von Prof. Bastian Schmid **„Vor neuen Aufgaben der Schulerziehung"** (Sammlung: „Das neue Deutschland in Erziehung und Unterricht", Vereinigung wissensch. Verleger W. de Gruyter, Leipzig). B. Schmid ist der bekannte Herausgeber der Zeitschrift „Natur" der deutschen und deutsch-österreichischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, außerdem einer der verdientesten Didaktiker auf naturwissenschaftlichem, insbesondere biologischem Gebiet, eine anerkannte Autorität in Fragen der naturwissenschaftlichen Allgemeinbildung und des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Was er in dieser nur 50 Seiten starken, aber in einem wahren Lapidarstil geschriebenen Schrift ausführt, ist so sehr von dem Geiste durchdrungen, den auch das Keplerbundprogramm vertritt, daß ich am liebsten die Hälfte dieser Schrift hier abdruckte. Ich begnüge mich mit ein paar Sätzen zunächst aus dem uns am meisten interessierenden Kapitel „Schule und Weltanschauung": Nach Erwähnung des berüchtigten Falles Müller-Lippstadt, der bei der die Streichung des biologischen Unterrichts in den oberen Klassen der höheren Lehranstalten Preußens zur Folge hatte, sagt Prof. Schmid: **„Nach meiner**

Ueberzeugung sind Lehrfreiheit vor Unmündigen und freie Meinungsäußerung in Wort und Schrift im öffentlichen Leben zwei verschiedene Dinge." ... „Ein erheblicher Teil der sog. Intellektuellen Deutschlands war seit mehr denn fünfzig Jahren ... von einer materialistisch-mechanistischen Weltanschauung beherrscht. Neben den kühnsten Triumphen naturwissenschaftlicher Forschung ... wandelte eine betrübende Aermlichkeit an philosophischen Ideen, ... die meisten Gehirne waren mehr technisch als grübelnd eingestellt. Daher konnte es auch kommen, daß ein Werk wie Haeckels Welträtsel, wohl eines der seichtesten Erzeugnisse und oberflächlichsten Bücher, das jemals vom Tische eines Gelehrten kam, gierig gelesen und hingenommen wurde, daß man nach den denkbar langweiligsten Dingen einer philiströsen Art, Moral zu machen, wie den Sonntagspredigten eines W. Ostwald griff, daß man sich im Moralismus behaglich fühlte, wie ein Bourgeois in Schlafrock und Zipfelmütze im Lehrstuhl. Man nahm manche solcher für den Gebrauch eines geistesarmen Gehirns eingestellten Erzeugnisse wie der Magenkranke sein vorverdautes Eiweiß ...

„Der Materialismus schlich sich in die Schule, weil die Naturwissenschaften keinen Eingang fanden," ... „nicht im offiziellen Unterricht wurde die Jugend mit materialistischen Ideen vergiftet, sondern durch die geistige Hintertreppenliteratur." B. Schmid fordert deshalb einerseits die sachliche, aber in die Tiefe der Probleme führende biologische Unterweisung in den höheren Klassen (mit vollem Recht!), andererseits aber auch die philosophische Durchdringung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Es sollen dabei auch nicht einseitig erkenntnistheoretische Fragen angeschnitten werden. „Wir können die Jugend ruhig auch einmal einen Blick ins Metaphysische, Ueberkosmische tun lassen, ohne unwissenschaftlich zu werden," ... „Auf diese Weise entsteht ein Hunger nach philosophischen Dingen, und mit solch ungestilltem Verlangen soll der junge Mann die Schule verlassen" ... „Ob man unter solchen Umständen mit den Gebieten des Glaubens in Konflikt kommt, möchte ich sehr bezweifeln" ... „Es ist ein ebenso verhängnisvoller Irrtum, wie es eine Verkennung der menschlichen Seele ist, wenn man Dinge des Wissens in das Gebiet des Glaubens erhebt. Nicht nur, daß man beiden schadet, sondern man ignoriert auch seelische Kräfte und gewaltige Mächte, man vertauscht die Rollen und geht schließlich leer aus." „Aus alledem ergibt sich in rein pädagogischer Hinsicht der Schluß, daß die Diskussion über Fragen der Weltanschauung nur für ein reifes Alter angängig ist. Wir finden nun einmal bei Jugendlichen, so im Volksschulalter, kein Interesse an diesen Dingen, und sie würden gegebenenfalls hingenommen werden, wie irgend ein Lernstoff ... ohne von innen heraus zu wachsen. Und somit erledigt sich für dieses Alter und diese Schulgattung der Gegenstand: Freiheit der Lehre von selbst, soweit es sich um philosophische Angelegenheiten handelt." „In Volksschulen von Darwinismus zu sprechen, ist barer Unsinn."

Im letzten Kapitel stellt B. Schmid zunächst fest, daß es eine Utopie sei, „das Kind moralisch heben und die Sittengesetze in ihm festigen zu wollen, wenn man diesem die tiefsten Wurzeln, wie sie sich einzig und allein in der Religion (diesen Begriff im weitesten Sinne genommen) finden, benimmt." Am Schluß erhebt er sich zu den prächtigen Sätzen: „Der werdende Mensch muß wieder den Geist der Ehrfurcht in sich verspüren, der dem heutigen, durch einen ungestümen, bis zur Zügellosigkeit verwilderten Menschen nahezu abhanden gekommen ist. Ehrfurcht war zu allen Zeiten ein Merkmal des höheren Menschen, von Sokrates und den ersten alten Christenmenschen bis zu Kant, Goethe und anderen Großen." ... „In weiser Verbindung von Autorität und Freiheit blühen alle Tugenden, die uns heute Sehnsucht geworden sind: Mut, Freundschaft, Treue, Güte, Liebe, Dankbarkeit und Redlichkeit, tiefe Vaterlandsliebe ..." Dann wendet er sich noch einmal gegen die Abschaffung des Religionsunterrichts, wofür er sich u. a. auf Goethes bekanntes Wort über das Christentum beruft.

Mancher unserer Freunde mag sich, wenn er, wie ich hoffe, nicht nur diesen kurzen Auszug, sondern die ganze treffliche Schrift gelesen hat, fragen: Warum ist ein so klar sehender, rein ideal gerichteter, ein so vollkommen mit unseren Grundabsichten übereinstimmender Mann nicht bei uns? Warum gehört Professor B. Schmid nicht zu den Führern des Keplerbundes? — Ich wünschte, daß sich recht viele unserer Freunde diese Frage vorlegen möchten und gebe die Versicherung, daß ich gleich noch eine ganze Reihe ebenso bedeutender und noch bedeutenderer Männer nennen könnte, von denen ganz dasselbe gilt.

*

Die **„Neue Weltanschauung"** (Dr. W. Breitenbach) kämpft mit ernsten Schwierigkeiten und veröffentlicht deshalb einen dringenden Mahnruf an ihre Leser und Freunde in Nr. 12, 1920. Wir entnehmen diesem die interessante Mitteilung, daß im vorigen Jahre zwei Freidenkerzeitschriften eingegangen sind. Leider steht nicht dabei, welche.

Bemerkenswert ist im übrigen die scharfe Gegnerschaft der „N. W.-A." gegen die Relativitätstheorie. In der neuesten Nummer versucht E. Ruckhaber wieder zu zeigen, wie der ganze Einsteinrummel aus dem an sich begreiflichen Bestreben der Juden erwachsen sei, der Welt zu zeigen, daß sie auch einen Kopernikus oder Newton ihr zu schenken hätten. — Er verwahrt die „N. W.-A." gegen den Verdacht des Antisemitismus ... Es sei doch ein sehr unerquicklicher Zustand, „daß eine monistische Zeitschrift zwar über und gegen die Theorien christlicher Gelehrter schreiben dürfe soviel sie wolle, aber die Theorie eines jüdischen Gelehrten unantastbar sei". „Dem starken Antisemitismus unserer Gegenwart steht tatsächlich eine geradezu mimosische Scheu vor dem bloßen Verdachte des Antisemitismus gegenüber."

*

Zum Schluß muß ich nun noch auf die schon in Nr. 1 erwähnte Schrift von **R. H. Francé** eingehen: **Zoesis**, eine Einführung in die Gesetze der Welt (München, Hanfstaengl, 5.50 ℳ). Das Buch, das sich als

Auseinandersetzung mit Einstein und Spengler bezeichnet, tritt mit dem Anspruch auf, eine ganz neue „objektive Philosophie" (O. P.) zu bringen. Francé zählt als wirklich bedeutende Führer der Menschheit auf: Pythagoras, Plato, Kungh, Tseu (Konfucius), Kant, Schopenhauer, Goethe, ... Wen die drei Punkte bedeuten, wird der Leser schon merken. „Wird man auf diese selbstlose und unermüdliche Stimme hören? Ich habe eine Welt voll Werte, Glück und Dauer zu zeigen, denn ich will nicht Philosoph sein, sondern ein Lebensregler." Der Grundgedanke seiner O. P. ist nun, daß alles Denken und Wissen Lebensbetätigung und als solches biologisch zu betrachten sei. Es müsse demnach eine biologische Mathematik, Physik und Astronomie, eine biologische Technik, Soziologie, Geschichte usw. erstrebt werden. Umgekehrt werden sich in den lebenden Wesen diejenigen technischen Errungenschaften finden, auf die der Mensch durch lange Umwege des Denkens gekommen ist. Das letztere glaubt Fr. in den Schriften „Die technischen Einrichtungen der Pflanze" und „Die Pflanze als Erfinder" (vgl. Neue Lit. Nr. 5, 1920) nachgewiesen zu haben. Dem Nachweis des ersteren ist die vorliegende Schrift gewidmet, und zwar will Fr. in erster Linie zeigen, wie die moderne Entwicklung der Physik und Chemie seine O. P. bestätige. Er will sich dabei auf die Grundfragen der Relativitätslehre, des Massenbegriffs und der Atomistik und der Quantenlehre beschränken.

Um seine Ausdrucksweise zu erklären, schicke ich folgendes voraus. Fr. nennt „Zoesis" die Einengung des menschlichen Vorstellungsvermögens auf den Kreis des biologisch Verwertbaren; alles, was darüber hinausgeht, die „Extrazoesis" wird nur mittelbar durch das Denken erfaßt, das sich hierbei der „Doketismen" d. h. Scheinzoesien bedient. (Sonst nannte man das erstere unmittelbare Sinneswahrnehmungen und das andere verstandesmäßige Konstruktionen, Hypothesen, Fiktionen oder dgl. Aber man kann ja nie genug Bezeichnungen einführen.) Natürlich ist diese ganze Philosophie nur eine Neuauflage des sog. „Pragmatismus", eines Ausläufers des Mach-Avenariusschen Positivismus. *Uns interessiert jedoch hier zunächst nur die Art und Weise, wie Francé nun diese seine These hinsichtlich der „Biologisierung" der Physik und Chemie durchführt.* Mit edler Bescheidenheit meint er (S. 24), daß über Schlagworte wie Relativität, Energiequanten u. dgl. wohl noch keiner zur Klarheit gelangt wäre „einfach deshalb, weil ihre Urheber selbst noch im Dunkel stehen und erst nach dem ... Licht einer Leitidee suchen". Wie gut, daß also Francé in der Lage ist — „ich bin meiner Sache sicher, dieses Licht gefunden zu haben" — den Herren Planck, Einstein, v. Laue, Sommerfeld usw. dieses Licht aufzustecken! Ich will ein paar Proben von dem Licht, das bei Francé hinsichtlich physikalischer Dinge herrscht, geben. Auf Seite 11 geht Fr. davon aus, daß das Auge nur etwa sieben getrennte Eindrücke in einer Sekunde auffassen kann. Raschere Folgen verschmelzen miteinander, wie z. B. der Lichtstreif einer Rakete zeigt. „Die Vorstellung Lichtstrahlen und Lichtwellen ist nichts anderes als die Uebertragung dieser zoetischen Täuschung in die Vorstellungswelt, während in Wirklichkeit der Lichtstrahl nichts anderes ist, als ‚leuchtendes Quantum' in einer unsere Zoesis übersteigenden Folge. Jede Bewegung, also jede Energie, muß auf Grund dieser Ueberlegung Quantenvielheit sein." Nachher S. 29 bei Besprechung der Planckschen Quantenlehre verweist er dann ausdrücklich auf diese Betrachtung zurück, durch die „zum erstenmal für die Quantenlehre ein philosophisches Verständnis eröffnet" sei. (Für die nicht sachverständigen Leser bemerke ich, daß jene Beschränkung in der Fähigkeit des Auges, Lichteindrücke zeitlich zu sondern, mit dem Planckschen „Wirkungsquantum" gerade so viel zu tun hat, wie etwa die Zerteilung von Pfeffer oder Zucker in einzelne Körner, die die Köchin vornimmt.) Auf derselben Höhe steht nun fast die ganze physikalische Erörterung Francés. Ich will nicht einmal davon reden, daß er die Farben durch die verschiedene „Geschwindigkeit" der Quantenfolgen bestimmt sein läßt (S. 11) u. a. dergl. Man kann sagen, er hat hier etwas Richtiges wenigstens gemeint und es nur falsch ausgedrückt. *Aber es wimmelt auch sonst geradezu von den gröbsten Fehlern und Verwechslungen.* So behauptet er, daß die Anwendung der Lorentztransformation auf die Merkurbewegung die Perihelverschiebung ergebe, daß das Elektron (!) als Planetensystem aufgefaßt werde (verwechselt also Elektron und Atom), daß als Kraft, die das Auseinanderstreben der negativen Planeten des positiven Atomkerns verhindere, mit immer größerer Bestimmtheit die Gravitation erkannt werde, daß mit diesem Bau die Bewegungsgesetze Newtons nicht vereinbar seien, daß das Radium kein Element, sondern ein Zustand zu sein scheine, daß die Kathodenstrahlen, weil sie magnetisch ablenkbar seien, kein Gas sein könnten (und die Kanalstrahlen?), daß bei 300 000 km/sec-Geschwindigkeit die Masse des Elektrons sich als unendlich ergeben habe, „m. a. W. dem Weltraum" entspreche, daher dieser überhaupt nur als „Vorstellung" erwiesen sei usw. usw. Ich würde ein Buch schreiben müssen, um alle diese Begriffsverwirrung und Fehler auseinanderzuwirren. „Die Biozentrik," sagt Fr. S. 84, „braucht in die Physik nicht erst einzudringen, sie ist schon mitten drin." — Allerdings: darin, wie der Elefant im Porzellanladen! Wie hieß doch das „zwölfte Gebot", das Chwolson Haeckel vorhielt? — Der Leser bilde sich danach sein Urteil über die „O. P." selbst.

*

Ein forstliches (waldästhetisches) Preisausschreiben mit Preisen in Höhe von ℳ 1000.—. schreibt der „Deutsche Wald", München, Brienner Str. 9, aus. Preisrichter: Herausgeber Prof. Dr. v. Mammen, Brandstein b. Hof a. S., Schriftleiter E. W. Trojan, Zehlendorf-Wannseebahn und Photograph Müller, Hof a. S. Genaue Bedingungen durch den Verlag.

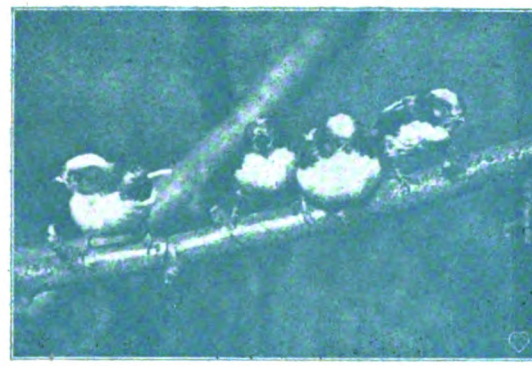
Schluß des redaktionellen Teils.

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIII. Jahrg. MAI-JUNI 1921 Heft 3



Viere aus einem Nest. (Junge Schwanzmeisen, phot. J. Fruger.)

Inhalt:

Noch einmal die philosophischen Folgerungen der Einsteinschen Relativitätstheorie. Von H. A. Glüer. Sp. 81. ◇ **Röntgenstrahlen und K-, L- und M-Strahlen** (Schluß). Von W. Moller. Sp. 89. ◇ **Das Brennen der Bäume.** Von Hanns Fischer. Sp. 93. ◇ **Die Wohnungen der Tiere.** Von L. Busemann. Sp. 99. ◇ **Aussprache.** Sp. 107. ◇ **Der Sternhimmel im Mai und Juni.** Sp. 109. ◇ **Ein neuer Ring des Saturn.** Sp. 109. ◇ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** Sp. 111. ◇ **Keplerbund-Mitteilungen.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Das in unserem Verlag erschienene Werkchen

„Ernst Haeckel"

sein Leben, sein Wirken und seine Bedeutung für den Geisteskampf der Gegenwart.

bearbeitet von

Prof. Dr Adolf Mayer

und Prof. Dr. Braun

herausgegeben von

Dr. med. et. phil. K. Hauser

ist glänzend rezensiert worden. Selbst die der Lehre Haeckels nahestehende Presse und Fachblätter haben das Buch anerkennend besprochen. Wie kaum ein zweites ist es geeignet, suchenden Männern im Kampf um die Weltanschauung sichere Grundlagen zur Beurteilung des Haeckelschen Monismus zu geben.

147 Seiten stark kart. **Mk. 7.80.**

Naturwissenschaftl. Verlag Detmold.

In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19½×24 cm. Preis ℳ 7.20 und 25% Teuerungs-Zuschlag.

Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entzück. Blüten der Poesie dem Prosa-Acker der Naturwissenschaft entwachsen."..

(Otto Kraus in „Kons. Monatsschrift".)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

Bei Bestellungen und Anfragen beziehe man sich stets auf **„Unsere Welt"**

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl.

Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Der Pilz- und Kräuterfreund.

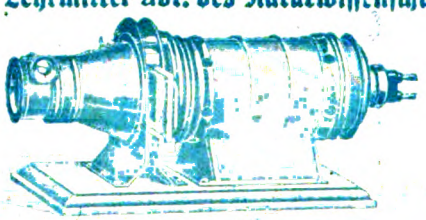
Illustrierte Monatsschrift für praktische und wissenschaftliche Pilz- und Kräuterkunde ist für Forscher, Sammler, Naturfreunde, für die Nahrungsmittelindustrie und für den Pilz- und Kräuterhandel das einzige Fachblatt, um über Pilz- und Kräuterkunde, über Pilz- und Kräuterverwendung, dauernden Erfahrungsaustausch zu ermöglichen

Man verlange Probenummer von der

Geschäftsstelle des Pilz- und Kräuterfreund, Heilbronn a. Neckar.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen



Projektions-Apparate

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie

Halbwatt-Verar I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636 — für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verar II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verar III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1590.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1 75.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220 — mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles" ℳ 180.— mehr; mit **Objektiv** „Artus" Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35–60 cm, ℳ 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb ℳ 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 45.—.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt"

Preis: die 3gespaltene 1 mm-Zeile 55 ₰, ¹/₁ S. ℳ 300.—, ¹/₂ S. ℳ 160.—, ¹/₃ S. ℳ 110.—, ¼ S. ℳ 85 —, ⅙ S. ℳ 58.—, ⅛ S. ℳ 44.—, ¹/₁₂ S. ℳ 30.— ; bei Wiederholungen Rabatt. Inserate für Nr. 3 1921 von „Unsere Welt" müssen bis 10. Juni in unseren Händen sein.

Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Bornschestraße 29.**

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Im Auftrage des Keplerbundes unter Mitwirkung des Begründers: Professor Dr. E. Dennert in Godesberg bei Bonn, sowie zahlreicher anderen Fachgelehrten gegenwärtig herausgegeben von Professor Dr. B. Bavink in Bielefeld.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes

XIII. Jahrgang | Mai-Juni 1921 | Heft 3

Noch einmal die philosophischen Folgerungen der Einsteinschen Relativitätstheorie.

Von H. A. Glüer.

Wer immer sich mit der genialen Einsteinschen Relativitätstheorie beschäftigt, der fühlt unwillkürlich, daß sie nicht nur für die Physik eine ungewöhnliche Bedeutung besitzt, sondern auch für die Erkenntnistheorie. Nicht als ob die Erkenntnistheorie fortan von der neuen Auffassung der Physik auszugehen hätte. Sie hat ihre eigene Methode und geht ihre eigenen Wege, unabhängig von den Ergebnissen der Einzelwissenschaften, deren Erkenntniswert sie vielmehr von sich aus zu messen den Anspruch erhebt. Im allgemeinen erwartet sie auch von den Einzelwissenschaften keinen Beitrag zu der Lösung der erkenntnistheoretischen Grundfrage, des „Transzendenzproblems". Die Einzelwissenschaften entscheiden ja nicht, ob etwas und was von unserem gesamten Bewußtseinsinhalt etwa auch an sich, abgesehen vom Bewußtsein, existiert. Diese Frage stellt auch die Physik nicht, die ja im übrigen einen sehr starken Antrieb hat, den Erkenntniswert ihrer sehr umfassend gemeinten allgemeinen Prinzipien erkenntnistheoretisch zu untersuchen. Die gegebene Welt, deren allgemeine Gesetze sie sucht, ändert sich ja nicht dadurch, daß wir sie als nur im Bewußtsein seiend auffassen. Die Physik kann es also völlig dahingestellt sein lassen, ob ihre Welt bewußtseinsimmanent oder transzendent ist. Die Erkenntnistheoretiker unter den Physikern stellen sich daher auf die verschiedensten erkenntnistheoretischen Standpunkte. — Aber wenn die Erkenntnistheorie sich von physikalischen Untersuchungen auch nicht die Richtung wird weisen lassen wollen, so mag sie doch sehr wohl nachträglich ihre Aufstellungen mit den Ergebnissen vor allen Dingen der Physik und anderer in Betracht kommender Einzelwissenschaften vergleichen.

Wenn freilich, wie einige annehmen, morgen die Relativitätstheorie „als die größeste Massensuggestion der Gegenwart" abgetan sein würde, dann fielen alle Folgerungen dahin, die wir heute aus ihr ziehen. Wäre es daher noch zu früh zu dem Versuch, sie erkenntnistheoretisch auszubeuten? Wir glauben nicht. Die Theorie hat doch in der Tat sehr erhebliche Leistungen aufzuweisen. Es ist dabei gar nicht bloß an die vielbewunderte Aufklärung der Perihelbewegung der Merkurbahn oder an die eingetroffene Voraussage der Ablenkung der nahe an der Sonne vorübergehenden Lichtstrahlen durch ihr Schwerefeld zu denken. Man kann zugeben, daß das alles und noch vieles andere, so das berühmte Michelsonsche Ergebnis selbst oder der Mitführungskoeffizient des Lichtes in fließendem Wasser, auch andere Erklärungen zuläßt. Großartig aber bleibt die einheitliche Erklärung aller dieser Vorgänge aus einem einzigen Gesichtspunkte, der an die Stelle einer Vielheit von willkürlich ad hoc erfundenen Hypothesen tritt, und ganz besonders auch die gelungene Zusammenfassung der elektromagnetischen und der mechanischen Hälfte des Weltbildes. So wenig wir uns einbilden wollen, mit der Relativitätstheorie schon die abschließende „absolute" Erkenntnis gewonnen zu haben, so sehr dürfen wir doch darauf rechnen, daß ein bedeutender Wahrheitsgehalt in ihr steckt. Und der darf uns durch keinen Fortschritt des Erkennens wieder verloren gehen. So ist es nicht, daß die Theorie nur dann bedeutsam wäre, wenn sie „absolute" Wahrheit darstellte. Ihr Wert liegt zunächst in ihrer durch ihre Leistungen gekennzeichneten Fruchtbarkeit. Und da ist die Theorie wahrscheinlich noch lange nicht ausgeschöpft. Nachdem sie so vieles unter einem neuen einheitlichen Gesichtspunkt zu begreifen gelehrt hat, mag sie wohl auch noch mehr begreifen lehren. So wäre z. B. auch das eine sehr beachtenswerte Leistung, wenn sie etwa gewisse, aus ganz anderer Quelle geflossene erkenntnistheoretische An-

schauungen in neues Licht rückte und von ihrem Standpunkt aus bestätigte.

Daß sie das in der Tat tut, hat im 4. Heft des zwölften Jahrgangs dieser Zeitschrift Dr. Bavink in seiner Abhandlung „Philosophische Folgerungen der Einsteinschen Relativitätstheorie" lichtvoll und überzeugend nachgewiesen. Es werden nicht eigentlich neue Erkenntnisse abgeleitet, aber alte in ein neues Licht gerückt, bestätigt und besser verstanden. Wir haben z. B. wissenschaftlich die Ewigkeit auch sonst schon nicht als eine unendliche Verlängerung der Zeitlinie angesehen, sondern als Ueberzeitlichkeit. Für diese Ueberzeitlichkeit verwandelt sich — wie will man sie sich anders vorstellig machen? — schon von jeher das „dreidimensionale Geschehen in der Zeit" in ein „zeitloses vierdimensionales Sein". Der von Moment zu Moment fortschreitende Punkt des Geschehens wird zur ruhenden Minkowskischen Weltlinie. Die Ewigkeit enthält eine ewige Gegenwart aller vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Zeitmomente, sozusagen in räumlicher Ausbreitung, — womit allerdings der Inhalt der Ewigkeit noch nicht ausgeschöpft zu sein braucht. Philosophische Erwägungen haben von je zu einer Betrachtung der Welt sub specie aeternitatis geführt. — Auch eigentümliche Erfahrungen schienen schon immer in ähnliche Richtung zu weisen. Wer z. B. einmal, wie der Schreiber dieser Zeilen, zukünftige Ereignisse hellseherisch unzweifelhaft vorauserlebt hat, dem mag sich der Gedanke nahelegen, daß eine Zukunft, die man als Gegenwart erleben kann, nicht in jedem Betracht zukünftig sein könne, daß es eine Bewußtseinsform geben müsse, für die die Zukunft schon — und dann wohl auch die Vergangenheit noch — Gegenwart sei. Da drängen sich dann Vorstellungen, wie die Minkowskische Weltlinie, wie von selbst auf. Nun hat weder Minkowski bei der Einsetzung der Größe ict ($\sqrt{-1}$mal Lichtgeschwindigkeit mal Zeit) als völlig gleichberechtigter vierter Raumkoordinate in seine Gleichungen, noch Einstein bei seiner Aufnahme dieses von Minkowski geschaffenen mathematischen Hilfsmittels an eine „wirkliche" vierdimensionale Welt gedacht. Die Größe i ist ja imaginär. Aber nachträglich scheint jetzt aus anderen Gründen objektive Realität zu gewinnen, was ursprünglich nur als gedankliches Hilfsmittel der Erkenntnis erfunden war, wie das Dr. Bavink ausführt. Das ist natürlich geeignet, das Vertrauen zu der bisherigen Gedankenarbeit zu stärken, wenn ganz verschiedene Reihen von Gedanken, die von ganz verschiedenen Ausgangspunkten herkommen, sich dergestalt begegnen. — Es befriedigt, wenn die Sinnlosigkeit der Frage deutlich wird, was denn „vor" Erschaffung der Welt gewesen sei. Die Antwort war schon immer: Vor Erschaffung der Welt gab es keine Zeit. Aber man konnte sich nicht recht etwas dabei denken. Nun kommt die Relativitätstheorie und sagt uns: Die Zeit zusammen mit dem Raum ist abhängig von der Materie, sie kann also nur mit, aber nicht vor der Materie sein. Die alte Frage, ob die Welt endlich oder unendlich sei, im Sinne der Endlichkeit zu entscheiden war ebenso nötig wie schwierig. Es wirkt befreiend, wenn nun die Theorie sie dahin beantwortet, daß es einen Sinn habe, zu sagen, die Welt sei zwar unbegrenzt aber endlich. Jede gerade Linie laufe in sich selber zurück, der Raum sei als „quasisphärisch", wie Einstein sagt, zu betrachten. Es hat nun keinen Sinn mehr, zu fragen, was denn hinter der Welt komme. Denn hinter der Welt gibt es weder Raum noch Zeit. — Gerade auch der erwähnte Bavinksche Aufsatz wird manchem diesen befreienden und erhebenden Dienst geleistet haben.

Immerhin, die oben gezeichnete Transzendenzfrage wird nicht berührt. So gestattet die Arbeit noch eine Ergänzung.

Vom Standpunkt des gewöhnlichen kritischen Realismus erscheint etwa die Feststellung der spezifischen Sinnesenergien als Bestätigung der Kantschen erkenntnistheoretischen Auffassung von der Subjektivität des Erkennens. Erst das Subjekt gibt dem Licht seine Leuchtkraft und seine Farben. An sich ist es nur ein elektromagnetischer Vorgang von zeiträumlicher Periodizität, ein Schwingungsvorgang elektrischer Teilchen. Die Wärme ist nicht das qualitativ zu unterscheidende Etwas, das unsere Sinne wahrnehmen. Sie hat an sich keine Qualität, die legt ihr erst das Subjekt bei. Qualitäten werden empfunden. Sie setzen ein Subjekt voraus. Darum können sie nichts an sich Seiendes sein. Die Wirklichkeit an sich ist nur das Quantitierbare. So ist die Wärme nichts weiter als unregelmäßige Molekularbewegung, meßbar nach Masse und Geschwindigkeit. Der Wirklichkeit entspricht das physikalische Weltbild, das sich von dem naiven im steten Fortschritt der Erkenntnis entfernt und alle Qualitäten in Quantitäten umsetzt.

Nun hat gerade ein erkenntnistheoretisch interessierter Physiker, E. Mach, im Gegensatz hierzu den erkenntnistheoretischen Phänomenalismus ausgebildet, der auf den ersten Blick das gerade Gegenteil hiervon ist. Nach ihm ist das ganze Weltbild des Physikers mit seinen Molekülen und Atomen, das Licht, das nicht leuchtet, die Wärme, von der man entdeckt zu haben glaubt, daß sie Bewegung sei usw., keine Wirklichkeit, sondern ein selbstgeschaffenes Gedankending zur Bewältigung der Wirklichkeit. Gerade die leuchtenden Farben, die klingenden Töne, die Wärmen, die Drücke, eben das, was man empfinde, machten ja die realen Elemente der Welt aus. Machs Stellungnahme zeigt in der Tat, daß im Grunde der Physiker keine Veranlassung hat, sich auf den erkenntnistheoretischen Realismus festzulegen. Im übrigen aber entfernt sich der Phänomenalismus nicht so weit von der oben gezeichneten Stellungnahme, wie es scheinen könnte. Wohl ist Machs „wirkliche" Welt nun ganz subjektiv. Was seinen Phänomenalismus aber mit dem vorher gezeichneten Standpunkt verbindet, das ist die Einteilung der Momente, die unser Weltbild zusammensetzen, in „Wirklichkeit" und in „Gedankendinge". Machs „reale Elemente der Welt" stehen trotz der Notwendigkeit, daß sie empfunden werden, also einem Subjekt zugeordnet seien, eben als Wirklichkeit im Gegensatz zu den selbstgeschaffenen Mitteln der Erkenntnis, zu deren er noch die Welt der Atome rechnet. Also hier ist der qualitative Empfindungsstoff Wirklichkeit, der nach der gewöhnlichen Auffassung subjektives Erzeug

nis, Gefühl, also Gedankending, etwas Psychisches ist, während als reines Gedankending beurteilt wird, was in der gewöhnlichen Auffassung die an sich seiende Wirklichkeit ausmacht.

Es gibt einen dritten erkenntnistheoretischen Standpunkt, den des Idealismus. Danach ist alles subjektiv, die Qualität, aber die Quantität nicht minder. Die qualitative Eigenschaft des Leuchtens setzt ein Subjekt voraus, dem geleuchtet wird, das ist richtig. Also ist das Leuchten nicht an sich, sondern ihm ist Bewußtsein zugeordnet, in dem es vor sich geht. Aber ebensowenig ist der nach Art und Intensität rein quantitativ zu messende elektromagnetische Bewegungsvorgang in seinem zeiträumlichen Verlauf etwas an sich. Auch Raum, Zeit und Bewegung fordern ein Bewußtsein, in dem sie sind und für das sie sind. Sie sind nur, indem sie mindestens von dem Bewußtsein überhaupt, dem absoluten, wenn nicht von einem individuellen, vorgestellt werden. Wenn wir also vom empfundenen Licht zum Vorgang der elektromagnetischen Schwingung fortschreiten, so machen wir nicht etwa den Schritt vom rein subjektiven Schein zum objektiven Sein, sondern wir bleiben durchaus im Gebiete des Subjektiven. Ist doch die Bewegung nicht minder vom Bewußtsein abhängig, wie die Lichtempfindung. Und ebensowenig machen wir damit den Schritt von der notwendigen Wirklichkeitsvorstellung zu einem mehr oder weniger willkürlichen Gedankending. Vielmehr ist beides gleich notwendig, in gleichem Sinne Bestandteil unseres Weltbildes, die Vorstellung, die „ist", und das Urteil, das „gilt". Denn freilich, so braucht der Idealismus nicht gemeint zu sein, als sei nun die Welt, weil ganz subjektiv, die willkürliche Schöpfung des individuellen Bewußtseins. Vielmehr unterliegt das Bewußtsein einer Nötigung, die — unbeschadet dessen, daß sie natürlich auch „im Bewußtsein" sein, zum Bewußtsein kommen muß — nicht selbst wieder vom Bewußtsein abhängig ist. Sie steht vielmehr als ihm gebietende Macht darüber und schreibt ihm vor, was es vorzustellen (wahrzunehmen), was es zu denken hat. Während also alles, was wir vorstellen oder wahrnehmen und was wir denken, unterschiedslos bereits Bewußtseinsinhalt, bewußtseinsimmanent ist, sind diese Nötigungen zugleich bewußtseinstranszendent. Aber müssen diese Nötigungen nun gleichbedeutend sein mit transzendenten „Dingen", die wir wahrnehmen, und mit ihren transzendenten Verhältnissen, die wir denkend erfassen? Gesetzt, es gäbe einen transzendenten Raum erfüllende „Dinge" außerhalb des Bewußtseins, entstünde da nicht gleich wieder die Schwierigkeit, zu verstehen, wie sie es anfingen, an das Bewußtsein heran-, in das Bewußtsein hineinzukommen? Durch die Sinne etwa, die zwischen dem transzendenten Ding und dem Bewußtsein vermitteln? Aber die Sinne sind doch selbst schon Bewußtseinsinhalt, wie alles, was sie wahrnehmen, und wir wissen nicht, ob sie auch, abgesehen vom Bewußtsein, etwas sind und in transzendenten Beziehungen zu einer transzendenten Welt stehen. Muß nicht vielmehr, was der geistigen Größe des Bewußtseins gebietet, auch wieder geistig gedacht werden, ein Gesetz, d. h. ein Gedanke sein? — Diese Andeutungen müssen in unserm Zusammenhang genügen.[1]) Nach der gezeichneten Auffassung hat unser Weltbild nunmehr seine Wahrheit nicht daran, daß es mit einer an sich seienden Welt übereinstimmt, sondern daß unsre Vorstellungen und Urteile „gesollte" Vorstellungen und Urteile sind. Man kann aber sagen, daß sich unsre Auffassung der Wirklichkeit damit wieder der naiven nähert, insofern der Unterschied zwischen dem täuschenden sinnlichen Weltbild und der Erkenntnis ihres wahren Wesens aufgehoben wird. Allerdings sind unsere naturwissenschaftlichen Urteile Abstraktionen aus der Wirklichkeit. Sie lassen ja die jedenfalls sehr wesentlich zur Wirklichkeit gehörigen Qualitäten beiseite und beschränken sich auf das Quantitierbare. Aber eben dieses ist auch Wirklichkeit. Es steckt in allem Wirklichen darin.

Es wäre nun für eine physikalische Theorie eine alles bisher dagewesene, ja für möglich gehaltene übersteigende Leistung, wenn etwa die Relativitätstheorie etwas zum Transzendenzproblem selbst zu sagen hätte und für einen der gezeichneten erkenntnistheoretischen Standpunkte in die Wagschale fiele. Nun ist es für den Laien eine verfängliche Sache, aus einer physikalischen Theorie, die wohl nur der Fachmann ganz versteht, und die für ganz andere Zwecke ausgebildet worden ist, weitgehende philosophische Folgerungen zu ziehen. Nur zu leicht mag dabei ein Mißverständnis der Theorie mit unterlaufen. Wenn gleichwohl in dem folgenden entwickelt werden soll, daß die Relativitätstheorie für eine idealistische Auffassung zu sprechen scheine, so will damit nur eine Anregung zur Nachprüfung dieser wissenschaftlich überaus wichtigen Frage gegeben sein.

Die Relativitätstheorie geht von einer merkwürdigen Entscheidung aus, die das Experiment gefällt hat. Das Licht hat bekanntlich im leeren Raum die Geschwindigkeit von 300 000 Sekundenkilometern. Mit welcher Geschwindigkeit eilt es an uns vorbei, wenn wir ihm samt der Erde auf der Bahn um die Sonne mit 30 Sekundenkilometern entgegen fliegen? Dann müßte es um diesen Betrag schneller sein, so wie ein fahrender D-Zug schneller an uns vorbei ist, wenn wir selbst im D-Zug an ihm vorüberfahren. Der bekannte Michelsonsche Versuch hat in Verbindung mit anderen Beobachtungen entschieden, daß das Licht auch dann nur seine 300 000 km Sekundengeschwindigkeit hat. So geht es auch nicht langsamer an uns vorbei, wenn es uns von hinten überholt. Diese paradoxe Tatsache hat zur Aufstellung der Lorentztransformation geführt, die ein sehr merkwürdiges Gesetz darstellt, wie Längen und Zeiten jeweils vom Bewegungszustande abhängig sind. Man kann daraus ableiten, daß z. B. ein Meterstab, in der Bewegungsrichtung gehalten, aber nicht mitbewegt, zwar vom ruhenden System aus gemessen die richtige Länge zeigt; vom bewegten aus gemessen

[1]) Ohne einer späteren ausführlichen Stellungnahme vorzugreifen, bemerke ich schon hier, daß der Herr Verfasser mit diesen sehr gesunden Ansichten m. E. durchaus auf dem Boden des neueren kritischen Realismus (Hartmann, Külpe, Becher) steht. Aber das ist dann ein Streit um Worte. Bavink.

ist er aber nur $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ Meter lang, wobei v die Bewegungs-, c die Lichtgeschwindigkeit ist. Reicht man ihn in das bewegte System hinüber, ohne seine Lage zu verändern, so ist er, dort gemessen, richtig einen Meter lang. Vom ruhenden aus gemessen ist er nun aber auch nur noch $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ Meter lang. Wohlgemerkt, der berühmte Michelsonsche Versuch ist eine experimentelle Bestätigung dieser sehr merkwürdigen Tatsache.[2]) Und das Bewegungsgesetz, das die Beobachtung für fliegende Elektronen ergibt, deren Geschwindigkeit von derselben Größenordnung ist, wie die Lichtgeschwindigkeit, fordert dieselbe Verkürzung, die nun recht merklich ist, weil für große Geschwindigkeiten v der Ausdruck $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ merklich kleiner als 1 wird.

Dasselbe Ding ist also zu gleicher Zeit länger und kürzer. Derselbe Zeitabschnitt verläuft zu gleicher Zeit schneller und langsamer. Dieselbe Linie kann sich parallel sich selbst bewegen und sich zugleich aus ihrer parallelen Lage herausdrehen. Dieselbe Form kann zugleich beharren und sich ändern, je nach dem Bewegungszustand des Beobachters. Also Länge, Zeit, Form usw. sind nicht etwas an sich, sondern sie sind abhängig von dem Standpunkt; und das heißt doch abhängig von dem auf dem bestimmten Standpunkt stehenden individuellen Bewußtsein.[3]) Bewegung ist eine raum-zeitliche Größe. Auch den raum-zeitlichen Größen wird nun ein „Standpunkt", d. h. ein individuelles Bewußtsein zugeordnet, wie den Qualitäten. Auch Raum und Zeit sind nicht, sie werden denn „empfunden", nämlich als Standpunkt konstituierend, und beurteilt. Ja mehr! Was ist der in Relativbewegung befindliche Standpunkt eines individuellen Bewußtseins, wenn doch die Bewegung selbst, d. h. Zeit und Raum, vom Bewußtsein abhängig ist? Kann man das Relativverhältnis gegeneinander bewegter Standpunkte anders fassen als das Verhältnis geistiger Größen, ausschließlich als Bewußtseinsverhältnis? Nur wenn jedes individuelle Bewußtsein seine eigene Welt hat, die lediglich durch eine geistige Größe, durch ein „Gesetz" mit anderen Standpunktswelten verbunden ist, ist es begreiflich, daß die in den verschiedenen Bewußtseinswelten einander entsprechenden Dinge voneinander verschieden sind. Wären diese Dinge im Grunde dasselbe transzendente Ding, dann müßten sie schlechthin gleich sein. Denn es ist oberster Grundsatz der Logik, daß jedes Ding sich selbst gleich ist. Nun aber ist die Welt lediglich bewußtseinsimmanent; und überindividuell ist nur der Gedanke, das geistige Gesetz, das die verschiedenen Bewußtseinswelten und ihr Verhältnis zueinander ordnet, der Wille, der jedem Standpunktsbewußtsein das Vorstellen und das Denken vorschreibt.

So sagt Dr. Hans Witte ganz in unserem Sinne von der Relativitätstheorie: „‚Die Welt' hört auf zu existieren; es gibt nur mehr unendlich viele verschiedene, gleichberechtigte ‚Standpunktswelten' oder ‚Weltbilder'."

Ist das richtig, so ist allerdings gegen denjenigen Realismus entschieden, der sich die quantitierbare Welt in einem transzendenten Raume befindlich und an sich seiend denkt. Die „Dinge" werden notwendig einem bestimmten Standpunkt zugeordnet, von dem sie abhängig sind. Sie sind nichts, abgesehen von einem bestimmten Standpunkt, und das heißt: von einem bestimmten Bewußtsein. Nur das mathematisch-gedanklich zu fassende Gesetz steht über dem individuellen Bewußtsein.

Schwieriger ist die Frage, ob die Theorie sich mit dem Machschen Phänomenalismus verträgt. Mach selbst gehört zu den Wegbereitern der Relativitätstheorie. Er hat es für möglich gehalten, daß etwa ein um die Erde rotierender Sternenhimmel dieselben Zentrifugalkräfte auf der Erde auslösen könnte, wie die Rotation der Erde selbst. Das bedeutet nichts weniger als ein Bekenntnis zur allgemeinen Relativitätstheorie, wie sie erst Einstein entwickelt hat. Mach ordnete auch, wie die Theorie, der Wirklichkeit das Bewußtsein zu, indem er nur den Empfindungsstoff als Wirklichkeit gelten ließ. Die unwahrnehmbaren Atome aber, die Vorstellung von Molekularbewegung und ähnliches waren ihm nur ein selbsterdachtes Mittel der Forschung. Er meinte, es zieme der Wissenschaft nicht, solche selbstgeschaffene Mittel der Forschung für Realitäten zu halten und damit eine neue Metaphysik aufzurichten. Nun, die Relativitätstheorie ist eine Theorie, von der Mach vielleicht auch sagen würde, daß sie wie die Atomtheorie mit im allgemeinen unbeobachtbaren Größen rechne. Und doch betrachtet sie ihre Aufstellungen so sehr als Realitäten, daß der Forscher ihnen zuliebe die naive Anschauung als nur eine erste Annäherung an die Wirklichkeit zum Opfer bringt. Es ist hier darauf hinzuweisen, daß die Theorie das Absolute keineswegs schlechthin ausschließt. Der Begriff „relativ", der der Theorie den Namen gegeben hat, ist zunächst ganz speziell zu verstehen. Bewegung ist nichts Absolutes, sie ist immer nur relativ zu einem Bezugssystem. Und es gibt kein bevorzugtes Bezugssystem, etwa das der absoluten Ruhe. Von einem drehenden oder beschleunigten Koordinatensystem aus, das man als den ruhenden Pol betrachtet, müssen sich die Gesetze des physikalischen Geschehens ganz ebenso formulieren lassen, wie von jedem andern aus. Daraus hat sich dann die Aufhebung der Absolutheit derjenigen Größen ergeben, die als die Grundlagen alles übrigen dem Physiker am ehesten als absolut erschienen, nämlich von Raum und Zeit.

Machs Phänomenalismus aber ist philosophisch schlechthinniger Relativismus und legt es nahe, die Relativierung vollends zu verallgemeinern. — Nun will mir aber scheinen, daß die Theorie nicht einmal unbeschränkt die Gleichwertigkeit aller Standpunkte behauptet. Soll z. B. das Urteil: Der Sternenhimmel dreht sich um die Erde, ebenso berechtigt sein, wie das gewöhnliche, so kommen wir trotz des sphärischen Raumes, in dem die fernsten Sterne wieder kleine Kreise um die Erde beschreiben würden, zu Erngeschwindigkeiten, die im Widerspruch mit der Theorie

[2]) Das möchte doch etwas zu weitgehend sein. Dazwischen steht die „spezielle Relativitätstheorie". Bk.

[3]) Diesen Schluß halte ich nicht für zutreffend. Bk.

die Lichtgeschwindigkeit um phantastische Zahlen überträfen.[4]) Also, eine schlechthinnige Relativität scheint die Theorie gar nicht aussagen zu wollen. Im Gegenteil, sie richtet unsern Blick auf das geistige Gesetz, das sie uns als das metaphysische Wesen unserer Wirklichkeit ahnen läßt. Sie zeigt vielleicht nicht selbst das Absolute, aber sie deutet in die Richtung, in der das Absolute gesucht werden muß, und verbietet, es in innerweltlichen Erscheinungen zu suchen. Eben um dieses Hinweises willen paßt die Theorie besser zum Idealismus als zum Phänomenalismus.

Derartige Schlußfolgerungen müssen sehr sorgfältig nachgeprüft werden, vor allem von Fachleuten. Wenn sie sich aber bewähren, so entscheidet allerdings die Relativitätstheorie über die grundsätzlichsten Fragen der Erkenntnistheorie in einer Weise, die man von empirischer Naturerkenntnis nie hätte erwarten sollen. Dann ist jede Erkenntnistheorie vielleicht fortan genötigt, sich mit der Relativitätstheorie auseinanderzusetzen. Man konnte bisher sagen: Keine Naturerkenntnis führt über die Grenzen der bewußtseinsimmanenten Welt hinaus, so tief sie auch gehen mag. Das scheint, wie wir vorsichtig sagen wollen, nun nicht mehr richtig. Die Relativitätstheorie eröffnet wirklich, wie Dr. Bavink sagt, einen Ausblick in das gelobte Land der Metaphysik, gerade dadurch, daß sie den Nachweis führt, daß unsere Welt keine transzendente Wirklichkeit, sondern eine bewußtseinsimmanente Standpunktswelt ist, und zugleich hinweist auf ein überindividuelles Gesetz, das die Standpunktswelten der Individuen ordnet und verbindet.

Wir erwarten noch etwas von der Relativitätstheorie. Ob der endliche Erfolg die Erwartungen rechtfertigen wird?

Die wohl nicht ganz verständliche Anmerkung am Schluß nimmt Rücksicht auf einen Einwand von Geh. Rat Volkmann in Königsberg, der erklärt, der Versuch einer Raumanschauung dieser Art werde der Theorie nicht gerecht, die Alternative: entweder der Sternenhimmel oder die Erde rotiert, sei falsch, beides sei ein (dritter?) gleicher Vorgang. Dann fällt der hier gezogene Schluß ebenso wie wenn man die Grenzgeschwindigkeit aufgibt.

[4]) Anm. des Verfassers: In diesem Schluß könnte aber auch ein unberechtigtes Haften an der Anschauung stecken.

Röntgenstrahlen u. K-, L- u. M-Strahlen. Von W. Möller. (Schluß).

Messungen der Röntgenwellen nach dem obigen Dispersionsversuch sind von dem englischen Physiker Bragg ausgeführt worden. Es stellte sich heraus, daß die Wellenlänge bei verschiedenen als Antikathode verwendeten Metallen um so kleiner wurde, je größer das Atomgewicht des betreffenden Metalls war. Die Braggschen Arbeiten sind von dem Engländer Moseley (bei Gallipoli gefallen) fortgesetzt worden.

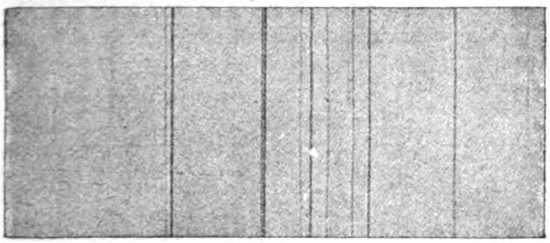


Abb.26. L-Spektrum des Didebaraniums (eines seltenen Erdmetalls) aus Born, der Aufbau der Materie (Berlin, Springer).

Um die Strahlungen der einzelnen Elemente zu untersuchen, wurde eine Röntgenröhre mit auswechselbarer Antikathode verwendet, und um die weiche, langwellige Strahlung vor Absorption durch das Röhrenglas zu schützen, wurden Lindemannfenster (Lithiumglas) eingesetzt. Um in systematischer Reihenfolge zu arbeiten, wurde das von Mendelejeff und Lothar Meyer aufgestellte periodische System zugrunde gelegt. In diesem sind die Elemente nach steigendem Atomgewicht geordnet, wobei sich ergab, daß die chemischen Eigenschaften der Grundstoffe mit ihrem Atomgewicht in interessanten Zusammenhängen standen. — Aus den nach dieser Richtung hin angestellten Versuchen folgte für die Eigenstrahlung der Elemente folgendes wichtige Resultat.

1. Bei allen Metallen vom Na an — Atomgewicht 23 — bis zum Neodym Nd — Atomgewicht 144,3 — besteht das aus dem kontinuierlichen Untergrunde des Bremsspektrums scharf hervortretende Spektrum der Eigenstrahlung aus 4—5 nahe beieinanderliegenden Spektrallinien, die alle denselben Typus haben. (Abb. 27.)

2. Bei den Metallen vom Zink Zn — Atomgewicht 65,4 — an aufwärts bis zum Uran U — Atomgewicht 238,5 — tritt noch eine zweite typische Linienserie von 10—14 Linien auf. Diese Linien werden durch weichere Strahlen, durch Strahlen größerer Wellenlänge, gebildet. (Abb. 26.)

3. Bei den schwersten Metallen vom Dysprosium Dy — Atomgewicht 162,5 — bis zum Uran U ist neben den in 2. genannten Linien noch eine dritte charakteristische Liniengruppe von noch größerer Wellenlänge sichtbar, die 3—5 typische Linien umfaßt.

Das in 1. genannte Spektrum heißt das K-Spektrum; die Strahlen, durch die es gebildet wird, heißen

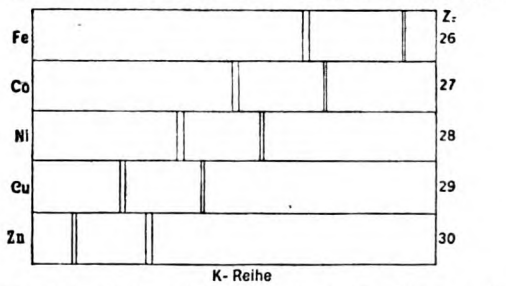


Abb. 27. Röntgenspektren einiger Elemente mittl'eren Atomgewichts. (Aus einem Aufsatz in der Naturw. Wochenschr. 1918, 43.)

die K-Strahlen. Das zweite Spektrum ist das von den L-Strahlen hervorgerufene L-Spektrum, und das dritte nur bei den schwersten Metallen sichtbare ist das von den M-Strahlen erzeugte M-Spektrum.

Für alle in 1. genannten Elemente ist die K-Strahlung von demselben Typus, die L-Strahlung für alle Metalle vom Zn an ist von einem andern gemeinsamen Typus, und ebenso ist die M-Strahlung für alle schweren Metalle hinter dem Dy gleichartig.

Die Benennung im K-, L- und M-Spektrum ist der von Frauenhofer für die optischen Spektrallinien eingeführten Unterscheidung analog.

Abb. 27 zeigt die Röntgenspektren der K-Reihe einiger Elemente. Aus ihr geht die Abhängigkeit der Wellenlänge vom Atomgewicht deutlich hervor. Mit steigendem Atomgewicht sind die Interferenzstreifen nach der Seite der kürzeren Wellen verschoben.

Nun kommt es darauf an, zu untersuchen, ob diese Feststellung durch ein Gesetz ausgedrückt werden kann, ob also eine mathematische Beziehung zwischen Atomgewicht und Röntgenwellenlänge besteht.

Dieses Gesetz erkannt zu haben, ist das Verdienst von Moseley. Er ging hierbei aber nicht von dem periodischen System der Elemente aus, sondern be-

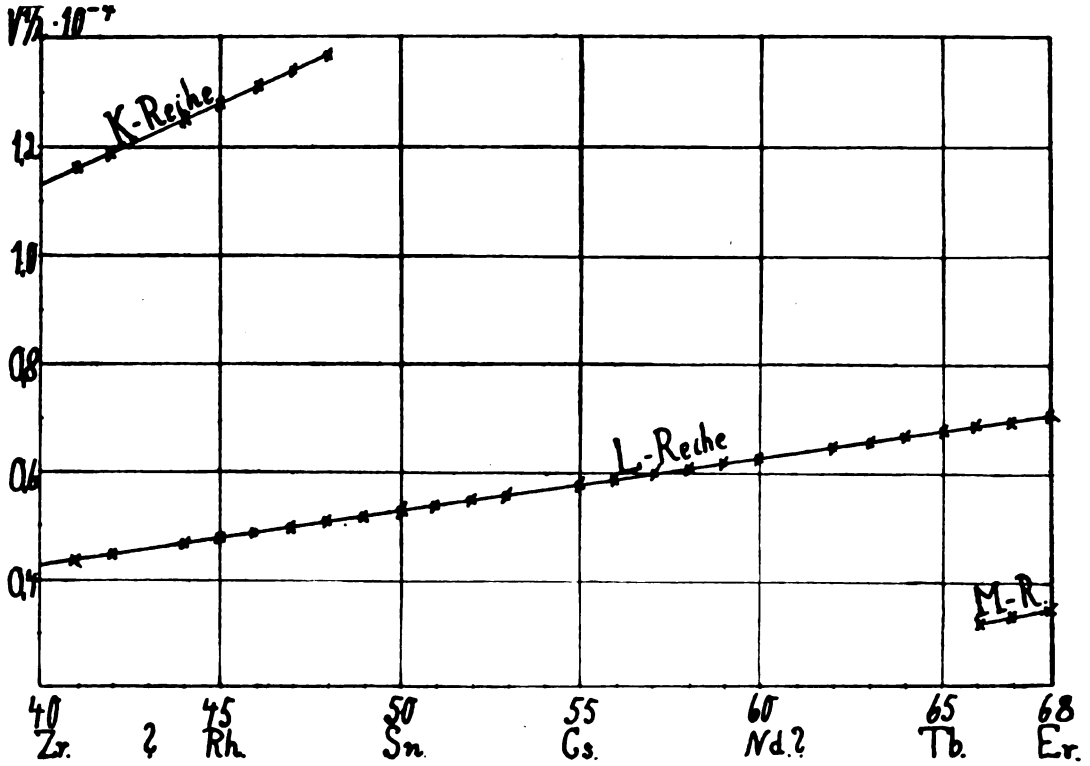


Abb. 28. Moseleys Gesetz. Als Abszissen sind die Ordnungszahlen der Elemente von Zirkonium bis Erbium aufzutragen (zwei „?" fehlen). Die Ordinaten sind proportional den Quadratwurzeln aus der Schwingungszahl bezw. aus der reziproken Wellenlänge.

Es ist üblich geworden, die einzelnen Linien der Spektra durch griechische Buchstaben zu unterscheiden. Z. B. K_α K_β L_α — M_α usw. Doppellinien werden durch Indizes bezeichnet. Z. B. die Doppellinie α im K-Spektrum als K_{α_1} und K_{α_2} Ein Bild der heute erreichten Schärfe dieser Spektren gibt Figur 26.

Mit Hilfe dieser Spektrallinien, deren einzelne Wellenlängen sich berechnen lassen, vergleichen wir die verschiedenen Metalle. Wir nehmen z. B. für alle Metalle mit K-Spektrum die intensive K_{α_1} Linie als Grundlage und finden, daß die Wellenlänge um so kürzer wird, je höher das Metall in der Reihenfolge der Atomgewichte steht. Für die Metalle mit L-Spektrum folgt ebenso, daß die L-Wellen um so kürzer werden, je größer das Atomgewicht des Metalles ist. Analog nehmen auch die M-Wellen mit zunehmendem Atomgewicht an Länge ab.

nutzte das natürliche System. In diesem sind die Elemente nach ihrer Ordnungszahl Z geordnet. Die Ordnungszahl Z, zugleich die Zahl der positiven Kernladungen eines Atoms, ist ein viel besseres Merkmal für die Aufeinanderfolge der Elemente. Es ließ sich nicht leugnen, daß im periodischen System eine Reihe von Unstimmigkeiten enthalten sind, die bei der Anordnung nach der Zahl Z fortfallen.

Die schon aus andern Tatsachen beim Studium der Radioaktivität gezogene Schlußfolgerung, daß chemische sowohl wie physikalische Eigenschaften nicht vom Atomgewicht, sondern von der Atomkernladung abhängen, bestätigte sich auch bei diesen Bestimmungen der Röntgenwellen. Auch sie lieferten keine klare Gesetzmäßigkeit mit dem Atomgewicht, wohl aber mit der Ordnungszahl.

Im natürlichen System hat das leichteste Element,

der Wasserstoff, die Ordnungszahl 1, das schwerste und letzte in der Reihe, Uran hat die Zahl Z = 92. Mit Z = 11 beginnen die Elemente, die auf Grund der Röntgeneigenstrahlung in drei Gruppen zerfallen nach folgendem Schema:

I. Gruppe: K-Spektrum
von Na : Z = 11 bis Nd : Z = 60
(Atomgewicht = 23) (Atomgewicht = 144,3)
II. Gruppe: L-Spektrum
von Zn : Z = 30 bis U : Z = 92
(Atomgewicht 65,4) (Atomgewicht 238,2)
III. Gruppe M-Spektrum
von Dy : Z = 66 bis U : Z = 92
(Atomgewicht 162,5) (Atomgewicht 238,2)

Der gesetzmäßige Zusammenhang, den Moseley zwischen der Ordnungszahl eines Elementes und seiner Röntgenschwingungszahl ν der stärksten Linien der K-, L- und M-Reihe fand, lautet in eine Formel gekleidet:

$$\sqrt{\nu} = c\,(Z - a)$$

worin c und a Konstante sind.

Dieses Gesetz ist dem Entdecker zu Ehren das „Moseleysche Gesetz" genannt worden. Es gilt in gleicher Weise für K-, L- und M-Strahlen, nur daß jedes der drei typischen Spektren seine besondern Werte für die Konstanten c und a hat.

Dargestellt in einem rechtwinkligen Achsensystem, in dem die einzelnen Werte von Z die Abzissen sind und die Größe $\sqrt{\nu}$ die entsprechenden Ordinaten bildet, bedeutet die obige Gleichung eine gerade Linie. Vergleiche Abb. 28.

Danach kann dem Gesetz folgender Wortlaut gegeben werden:

Die Quadratwurzel aus der Schwingungszahl einer Linie des Hochfrequenzspektrums ist eine lineare Funktion der Ordnungszahl Z.

Die physikalisch-chemische Bedeutung dieses Gesetzes liegt einmal darin, daß es in Fällen, in denen die Reihenfolge mehrerer Elemente im natürlichen System zweifelhaft ist, zur Entscheidung herangezogen werden kann. Weiter aber zeigt die analytische Darstellung der Gleichung $\sqrt{\nu} = c\,(Z-a)$ sofort, wenn der Abstand zweier aufeinander folgender Punkte zu groß ist, daß zwischen den betreffenden Elementen eine Lücke ist. In der natürlichen Aufeinanderfolge der Grundstoffe von 1 bis zur Zahl 92 sind sechs Lücken vorhanden. Die sechs Lücken gehören zu den uns noch nicht bekannten Elementen mit den Ordnungszahlen 43, 61, 72, 75, 85 und 87.

Das Wesentlichste an dem Moseleyschen Gesetz ist, daß die Länge der Röntgenwelle nicht mit dem Atomgewicht, sondern mit der Ordnungszahl im gesetzmäßigen Zusammenhang steht, daß also eine physikalische Eigenschaft von der elektrischen Ladung des Atomkernes abhängt, und gerade deshalb ist das Moseleysche Gesetz für die von Rutherford aufgestellte Atomkerntheorie so bedeutungsvoll, weil auch sie das Atomgewicht ausschaltet und den Atomkern mit seiner Ladung als den wesentlichen und die Eigenschaften des betreffenden Elementes bedingenden Teil betrachtet.

So führt uns das Moseleysche Gesetz wieder eine Stufe höher nach dort, wohin die Naturwissenschaft so sehnsüchtig schaut, nach der Erkenntnis von dem Wesen der Materie, nach der Erkenntnis von dem Wunderbau eines Atoms.

Wie wunderbar mutet es uns an, wenn wir dem Gedankengang Rutherfords folgen, und wenn wir hören, daß ein Atom, jenes denkbar kleinste Teilchen, ein kompliziertes Planetensystem darstellt, in dem um den Atomkern als die Zentralsonne die Elektronen als die Planeten in kreisender Bewegung herumschwingen.

Wie wunderbar die Erkenntnis, daß jenes Atom ein kompliziertes Kräftesystem darstellt.

Wir ahnen eine großartige Parallelität in dem Aufbau des Makrokosmos und des Mikrokosmos.

Das Brennen der Bäume.

Von Hanns Fischer.

Nicht vom Waldbrande soll hier die Rede sein, sondern von jenem Brennen, das, seltsam und listig, wenig in die Augen fällt; ein schleichendes Uebel, das kaum beachtet, dennoch an unserer deutschen Heimaterde frißt. Wenig erforscht auch noch und öffentlich behandelt wohl nur von seinem wissenschaftlichen Entdecker, dem weit über die Grenzen seines Faches bekannten Forstrat Eulefeld.

Doch nicht ohne Vorbereitung wollen wir uns mit den fraglichen Gedanken auseinandersetzen. Es sei gestattet, vordem eine Erscheinung zu streifen, die für unsere Betrachtungen nicht unwesentlich ist. Im Sommer 1911 konnten anschließend an alte Beobachtungen in verstärktem Maße neue gemacht werden, die dartaten, daß besonders Nadelholz auf tonhaltigen Böden bei der damaligen wolkenlosen Hitze arg geschädigt wurde. Das wäre an sich als Folge jener wochenlangen wolkenlosen Tage nichts Erstaunliches gewesen, wenn nicht auch Bestände mit feuchtem Boden, ja sogar Fichten, die auf einer kleinen flachen Insel standen, von jenem Dürretode befallen worden wären. Es lag daher nahe, nicht nur die reichlich vermehrte Wärme in Gemeinschaft mit der anhaltenden Trockenheit, sondern auch das unmittelbare Sonnenlicht für jene eigenartigen Erscheinungen verantwortlich zu machen. In langen Versuchsreihen hatte ja Ernst Stahl die schädigende Wirkung unmittelbarer Sonnenstrahlen, im Gegensatz zu der Wirkung gebrochenen Lichtes, auf Blätter festgestellt. Vermehrtes Licht öffnet die Schließzellen der Spaltöffnungen an den Blättern und Nadeln, und die damit verbundene Wärmesteigerung fördert die Verdunstung. Sehr wichtig ist dabei die Tatsache, daß die klare Luft besonders den ultravioletten Strahlen die verheerende Wirkung auf die Gewächse gestattete.

Wir wollen uns jetzt auch nicht mit diesen Dingen beschäftigen, sondern mit einer Brennwirkung der Bäume auf andere Gewächse; einer Schädigung, die

mit dem Brennen eines Hohlspiegels Aehnlichkeit hat.

Veranlaßt durch einen Entwurf des württembergischen Nachbarrechtes, das besonders von der außerordentlichen Beeinträchtigung des Weinstockes durch Schattenwurf etwa von Süden aus vorgelagerten Waldungen spricht, ging Eulefeld daran, zunächst ganz allgemein in dieser Richtung Beobachtungen anzustellen. Seltsamerweise gelangte er dabei zu ganz außergewöhnlichen Feststellungen.

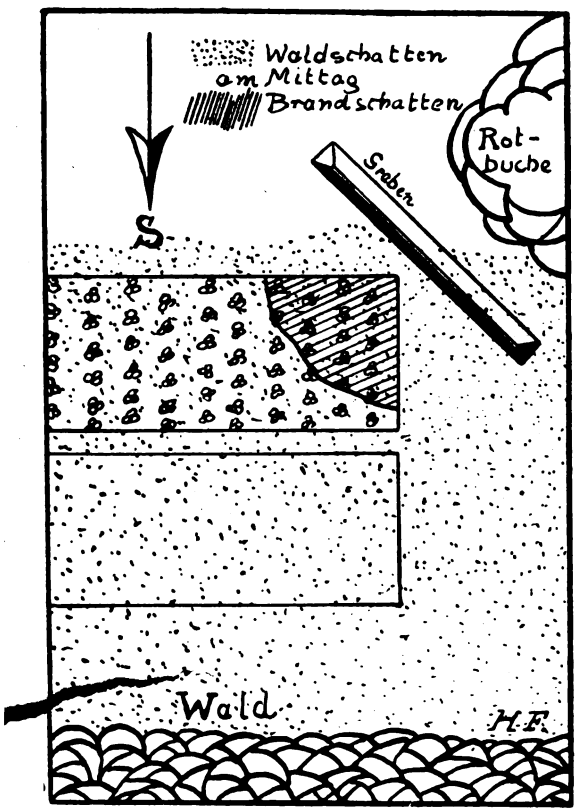


Abb. 29. Verbrennen durch Bäume.

„Im Sommer 1886," so schreibt Eulefeld, „sah ich in dem Pflanzgarten Rodeberg des Fürstlich Hohenloheschen Forstreviers Weikersheim (Württemberg) ein mit einjährigen Eschen- und Roterlensämlingen dichtbestocktes Saatbeet. Die auf der östlichen Seite des Beetes stockenden Sämlinge hatten Blätter, die wie verbrannt aussahen und braun waren; die Pflanzen waren vollständig abgestorben (Abb. 29). Auf dem übrigen Teile des Beetes waren die Pflanzen frisch und gesund. Die Grenze zwischen den abgestorbenen und den grünen Sämlingen bildete eine nach Südwesten zu gewölbte Linie, die der Gestalt der Krone einer nordöstlich acht Meter entfernt stehenden Rotbuche glich. Der Trauf der Krone war etwa 5—6 Meter von der genannten Grenzlinie entfernt. Der Baum selbst war 18 Meter hoch, hatte einen Brusthöhendurchmesser von 70 Zentimeter und den Kronenansatz (Kronendurchmesser = 8 Meter) von 8 Meter an. Ich glaubte zunächst an ein Aussaugen des Bodens durch die Wurzeln (Frickes Wurzelkonkurrenz) und ließ deshalb einen tiefen Graben ziehen. Von Wurzeln war aber nichts zu finden."

Daß es sich um Wurzelwettbewerbe nicht handeln konnte, erwies ein anderer Fall, in dem eine mit ihren Wurzeln viel weiter auslangende Esche die Pflänzlein in keiner Weise schädigte.

Da für das Absterben der oben erwähnten Pflanzen ein anderer zureichender Grund nicht gefunden wurde, dehnte Eulefeld seine Beobachtungen weiter aus. So viel stand fest, daß weder Traufe noch Wurzeln die Schädigung veranlaßt hatten. Indessen führten die weiteren Untersuchungen immer mehr zu der Vermutung, daß es sich um Wirkungen des Lichtes handele, das von den Baumkronen in verschiedenstem Maße zurückgestrahlt wird. Dabei tritt die Art der Belaubung sehr wesentlich in den Vordergrund.

Dies erkannt zu haben, ist das außerordentliche Verdienst Eulefelds. Nicht der Schatten südlich stockenden Waldes hatte den Wuchs der Sämlinge beeinträchtigt. Wäre das der Fall gewesen, so hätten die Beete ganz anders beeinflußt sein müssen, als der Augenschein lehrte. Vielmehr war in unserem Falle die Wirkung der Rotbuche ähnlich der eines Brennglases. Auf diese Weise waren die Sämlinge nicht nur durch grelle, rückgespiegelte Lichtstrahlen geschädigt, sondern sie wurden auch durch den aus dem gleichen Grunde sehr trockenen Boden beeinflußt; denn mit der Lichtstieg naturgemäß auch die Wärmemenge und dorrte die Ackerkrume. Der dadurch verringerten Möglichkeit, Wasser aufzunehmen, stand erhöhte Verdunstung gegenüber; das Gleichgewicht war also zu Ungunsten der Pflanze verschoben.

Es war bei diesen Beobachtungen selbstredend von größter Wichtigkeit, regelmäßig die Wetterzustände in den Bereich der Betrachtungen zu ziehen. Dies war um so notwendiger, als in späteren Beobachtungsjahren die geschädigten Pflanzen durch neue Sämlinge ersetzt wurden, ohne daß Schädigung eintrat. Der fragliche Sommer 1886 aber hatte der Taubergegend häufige, an den Nachmittagen über die Hohenloher Ebene hinwegjagende Gewitter mit starken Regengüssen gebracht. Die Sonne stand zur Zeit der Gewitter am südwestlichen Himmel und meist noch so hoch, daß sie jene Rotbuche nach dem Verjagen der Gewitterwolken voll mit ihren hellen und weißen Strahlen zu treffen vermochte. Die Blätter mit der an sich schon glänzenden Oberhaut waren dicht bedeckt mit Regentropfen, so daß dadurch die das Licht rückstrahlende Kraft gesteigert wurde. Das Ergebnis war jene Verbrennung der jungen Pflanzen.

Diese beiden Feststellungen würden aber keineswegs genügen, um eine derartig wichtige und für die gesamte pflanzenanbauende Welt wertvolle Frage endgültig zu entscheiden. Ausgedehnte Versuche und vielseitige Beobachtungen waren nötig. Uebereinstimmend bestätigten sie indessen die Annahme Eulefelds. Die mehr als dreißigjährigen Forschungen gaben Gewißheit, daß wir im Brennen der Bäume eine nicht zu vernachlässigende Naturgewalt vor uns haben. Die allerverschiedensten Beweise wurden erbracht.

Sehr wichtig scheint mir die Feststellung, die Eulefeld im gelichteten Buchenwalde vorzüglich auf Böden machte, die leicht austrocknen.

Es dürfte auch hier überraschen, zu erfahren, daß gerade auf der südlichen Seite eines Ueberhälters nicht nur junger Auswuchs in Farbe und Wachstum zurückbleibt, sondern daß auch das Unkraut geschädigt wird. Dies ist um so seltsamer, als an der entgegengesetzten Seite des Stammes üppige Entwicklung stattfindet. Von einer Wurzelbeeinflussung kann auch hier keine Rede sein, da dann, wenn südlich ein Schattenspender vorgelagert ist, eine Behinderung der Gewächse nicht eintritt. Leicht läßt sich übrigens der schädigende Licht-Rückstrahlungseinfluß durch Entfernung des Urhebers aufheben. Das dann auftretende, wohltuende Dämmerlicht bringt die vordem gelblich und matt dreinschauenden Gewächse zu neuem kraftvollem Leben.

I.

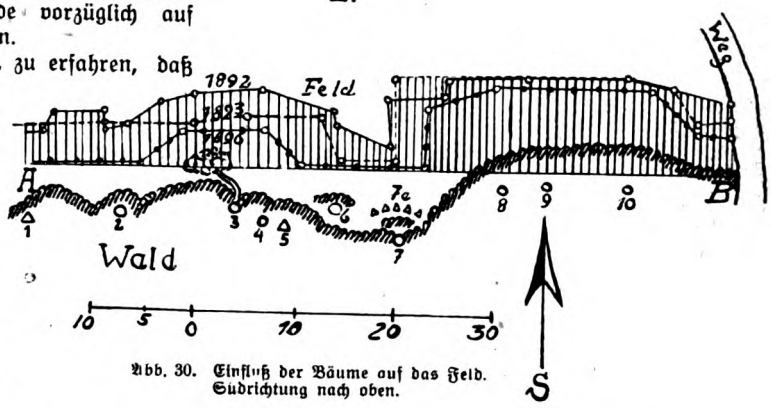


Abb. 30. Einfluß der Bäume auf das Feld. Südrichtung nach oben.

Es kann also gar kein Zweifel mehr bestehen, daß besonders die lederartige oder glänzende Blätter besitzenden Bäume das Licht und zwar das unmittelbare Sonnenlicht in einer Weise zurückstrahlen, die für die getroffenen Pflanzen schädigend wirkt. Darum lag es nahe, vergleichende Untersuchungen anzustellen, inwieweit die wichtigsten Nutzgewächse unter sonst gleichen Bedingungen nachteilig beeinflußt würden.

Am empfindlichsten gegen das Brennen der Bäume fand Eulefeld den Weinstock. Er beobachtete u. a. einen Weinberg mit südlicher Neigung, der im Norden durch eine 2 Meter hohe Mauer von dem 8 Meter entfernt darüber liegenden Mittelwaldbestande mit vollkronigem Eichenoberholz getrennt war. Ein Graben zwischen Wald und Hang schloß Wurzelbeeinflussung aus. Untrüglich und höchst bezeichnend konnte an den gelblichen Blättern der Rebe ebenso, wie an dem geringen Traubenertrag bis zu einer Tiefe von etwa 20 Meter der schädigende Lichteinfluß festgestellt werden. Auch hier wurde der unumstößliche Beweis für die Richtigkeit der Eulefeldschen Annahme durch Entfernen der „brennenden" Eichen erbracht.

Dem Weinstock an Empfindlichkeit nahe steht die Kartoffel; dann folgen Raps, Dinkel, Weizen, Korn (Roggen), Gerste, Hafer und Klee. Wie zu erwarten, zeigte sich, daß mit steigender und anhaltender Sonnenwärme bei geringen Niederschlägen während der Wachstumszeit auch die durch Brennen hervorgerufenen Nachteile an Pflanzen aller Art steigen. Und zwar tritt die Schädigung nicht nur in größerem Maße bei nördlich vorgelagerten Wäldern, sondern ebenso bei unzweckmäßiger Straßenbepflanzung ein. Der Brandschatten, wie ich den Einflußbereich der rückstrahlenden Bäume nennen möchte, ist erheblich und ersichtlich größer als der Lichtschatten südlich vorgelagerter Baumpflanzungen.

Am eindringlichsten werden die fraglichen Verhältnisse veranschaulicht durch Beobachtungen an einem Feldgehölzchen, die nach einem Entwurf Eulefelds im Bild festgehalten worden sind. (Abb. 30, 31.)

Der Gustavhain bei Langenburg, eine ehemalige Wildremise, bot in den Jahren 1892, 93 und 96 insofern ausgezeichneten Stoff zur Beobachtung, als sich die Wirkungen auf kleinem Gebiet nach allen Himmelsrichtungen verfolgen und feststellen ließen.

Der Bestand des Wäldchens war aus etwa vierzigjährigen Eichen mit wenig Fichten und Lärchen zusammengesetzt; die Höhe betrug etwa 9 Meter. Im voraus muß bemerkt werden, daß von einer Schädigung durch Traufe nicht die Rede sein kann. In dem ersten Versuchsjahre waren die nach Westen und Süden angrenzenden Aecker mit Kartoffeln bepflanzt. Dies Gewächs ist, wie oben schon hervorgehoben, neben dem Weinstock ganz besonders empfindlich. So zeigte sich denn auch das Kraut im Bereiche des Brandschattens bereits Mitte September vollkommen abgestorben. Etwa 1 Zentimeter über dem Erdboden war es eingeschnürt, schwarz und faulig, während das vom Brandschatten nicht getroffene Kraut noch vollkommen grün war.

Wie zu erwarten, war die schwächste und geringste Zerstörung auf der Ostseite zu beobachten.

Ueberall aber dort, wo das Kraut gelitten hatte, ging mit dieser Tatsache eine Beeinflussung der Bodenkrume Hand in Hand. Unter den abgestorbenen Kartoffelstengeln

II.

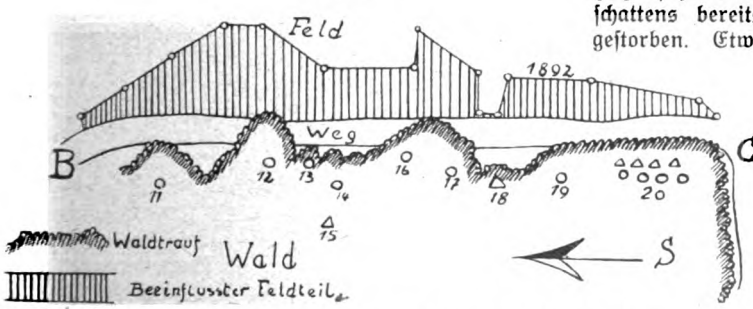


Abb. 31. Fortsetzung von Abb. 30, im rechten Winkel anzusetzen. Westseite des Wäldchens.

zeigte die Erde eine äußerst trockene, pulvrige Beschaffenheit im Gegensatz zu der unter dem grünen Kraut befindlichen feuchten Krume. Genaue Beobachtungen haben ergeben, daß dieses Ausdörren nicht eine Folge des abgestorbenen Kräutichs, sondern der gefährlichen Rückstrahlung ist.

Ueberaus lehrreich sind auch die Ernteergebnisse, die bei Anbau von Kartoffeln statt 20 000 Kilogramm auf den Hektar nur 2000 Kilogramm betrugen.

Die Beobachtungen an diesem Wäldchen lehren aber noch mehr. Wie schon eingangs erwähnt, brennen nicht alle Bäume gleichmäßig. Je lederartiger und glänzender die Blätter, desto größer ist die schädigende Wirkung. Rotbuche, Eiche und Birnbaum sind an sich die kräftigsten Brenner. Sauerkirsche ist gefährlicher als Süßkirsche. Große runde Kronen schaden mehr als spitz in die Höhe wachsende Bäume. Das gibt dem Birnbaum einen Vorzug vor dem Apfelbaum. Im Gegensatz zu Eulefeld scheint mir nach Umfrage in der Lüneburger Heide die Birke besonders für Wiesen nicht ungefährlich zu sein. Nadelgehölz, wie Fichten und Lärchen veranlaßt niemals auch nur die geringste Beschädigung, wie das auch die Abbildung 29 bei 7 a an der fehlenden Wirkung des Fichtenzaunes sehen läßt.

Eine befriedigende Erklärung über den Grund der Schädigung vermögen wir heute nicht zu geben. Doch spricht alles dafür, daß ultraviolette Strahlen für die üblen Folgen verantwortlich sind.

Wir stehen ja heute auf dem erwiesenen Standpunkte, daß das ultraviolette Licht die Gestaltung der gesamten Pflanzen beeinflußt. Es wird Aufgabe der Wissenschaft sein, diese sehr wichtigen Fragen endlich zu klären. Sicherlich haben die brennenden Bäume ganz erheblichen Schaden angerichtet. Darum ist es recht erfreulich, daß wir in den Nadelgehölzen Schutzmaßregeln gegen das heimtückische Morden der Bäume haben: eine Erfahrungstatsache, die den Gesetzgeber veranlassen wird, die Süd-, Ost- und Westseiten von Laubgehölz dann mit einem Föhrenschutzkranz umhegen zu lassen, wenn sein Bestand aus brennenden Bäumen sich zusammensetzt und, wenn es an Felder, Weinberge und dergleichen grenzt. Auch bei der Bepflanzung von Landstraßen und Wegen werden Eichen, Birnbäume und alle die Bäume mit lederartigen Blättern auszuschließen sein. Der Süßkirsche wird erhöhte Aufmerksamkeit in ihrer Eignung als Straßenbaum geschenkt werden müssen. Dort aber, wo sich Aepfel, Birnen usw. schädigend bemerkbar machen, dürfte eine geeignete Bestellung der Aecker mit weniger empfindlichen Gewächsen anzuraten sein.

Gerade heute, wo erheblich viele jener Allzuvielen sich anmaßen, überall, wo es auch sei, mit Hilfe ihres sogenannten gesunden Menschenverstandes als Fachleute auftreten zu dürfen; heute gerade, wo die wahllosen Vorschläge zur Bepflanzung öffentlicher Wege mit Obst (wenn es eben nur Obst ist) durch alle Zeitungen gehen, ist es Pflicht, darauf hinzuweisen, daß eben mehr als der bloße Verstand dazu gehört, selbst eine so einfache Angelegenheit wie die Bepflanzung der Wegränder sachgemäß und vorteilhaft zu veranlassen.

Jede Möglichkeit ist größer als sie scheint, und niemand hätte wohl ahnen können, daß wir z. B. in der einen Mörder im Blätterkleide vor uns haben.

Erklärungen zu Abb. 30, 31.

Der Boden ist verwitterter Muschelkalk, tiefgründig und grau gefärbt.

A—B—C-Grenze zwischen Wald und Feld.

Die Felder waren bestellt:

1892 mit Kartoffel (Schaden im August und September sehr deutlich sichtbar);
1893 mit Gerste (Schaden im Juni und Juli);
1894 mit Erbsen (keine Schädigung zu bemerken);
1895 mit Hafer im Süden und Dinkel im Westen (keine Beschädigung zu bemerken);
1896 mit Kartoffel. Beschädigung im Herbste durch fremden, also ganz unparteiischen Förster eingemessen.

Alle Zweige sind damals mindestens 3 m vom Boden entfernt gewesen.

Würde es sich um Wurzelbeeinflussung handeln, so müßte der Schaden bei allen Fruchtarten und ohne Abhängigkeit von der Bewölkung eingetreten sein. Außerdem müßte die Beschädigung in allen Jahren annähernd gleich weit ins Feld hinein reichen und bei der flachwurzelnden Fichte und der ausgedehnten Verbreitung ihrer Wurzeln weiter als beim Laubholz bemerkbar sein.

I.

1. Lärche = 12 m hoch
2. Eiche = 7 m hoch
3. Birnbaum = 3 m hoch und krummhängend
4. Eiche = 10 m hoch
5. Fichte = 10 m hoch
6. Eiche = 4 m hoch
7. Eiche = 10 m hoch

7a. Fichtenzaun = 3 m hoch

8. Eiche, gegabelt = 8 m hoch
9. Eiche = 8 m hoch
10. Eiche = 8 m hoch

II.

11. Birnbaum = 5 m hoch, breitkronig
12. Eiche = 7 m hoch

13—14. Eichen = 7 m hoch

15. Fichte = 9 m hoch
16. Eiche = 8 m hoch
17. Eiche = 8 m hoch
18. Fichte = 10 m hoch
19. Eiche = 8 m hoch
20. Fichten mit wenig geringen Eichen = 9 m hoch.

Die Wohnungen der Tiere.

Von L. Busemann.

Familien, die ohne Wohnung sind, Personen, die Monate lang obdachlos bleiben, sind im höchsten Grade erbarmungswert. Wir Menschen sind unbestreitbar an körperlichen und seelischen Fähigkeiten allen anderen Geschöpfen weit überlegen, aber auch hier gilt das Wort: „In der Beschränkung zeigt sich erst der Meister." Ich weiß kein Tier, das Hitze und Kälte, Sturm und Regen und jegliche andere Unbill

der Witterung nicht besser ertrüge als der Mensch, und je unvollkommener ein Tier ist, desto unempfindlicher ist es gegen das, was wir am allermindesten ertragen, gegen eine Steigerung oder Herabminderung der Körpertemperatur unter die normale Höhe. Derselbe Schmetterling, der sich bei der stärksten Sonnenhitze so wohlig herumtummelt, hat als Puppe, Larve oder Ei völlig schutzlos den Winterfrost überstanden, ist vielleicht Wochen hindurch durchfroren gewesen.

Unzählige Tierarten, alle diejenigen, die das Wasser als ständigen Aufenthaltsort haben, sind Zeit ihres ganzen Lebens wohnungs- und obdachlos. Dennoch geht es ihnen gut. Ihre Körpertemperatur schwankt bei den meisten unter ihnen wie die Temperatur des sie umgebenden Wassers. Aber diese Schwankungen sind nicht so stark wie die der Luft auf dem Festlande. Die sehr hohe spezifische Wärme des Wassers macht, daß die Temperatur im Sommer nicht so hoch steigt und im Winter nicht so tief fällt als bei uns, die wir auf festem Boden leben. Hier in Mitteldeutschland sinkt die Temperatur zuweilen auf — 25 Grad und übersteigt im Sommer ab und an + 30 Grad; das Nordseewasser dagegen bleibt im Winter etwa 5 Grad warm, und seine höchste Temperatur geht selten und auch dann nur ein wenig über 15 Grad hinaus. Dem Menschenhai wird es gegen den Herbst hin in der Nordsee zu kalt; er wandert dann, einem Schiffe folgend, in das Mittelmeer oder in einen wärmeren Teil des Atlantischen Ozeans zurück, um im folgenden Frühling die fischreichere Nordsee wieder aufzusuchen. Der warmblütige Seehund erträgt keine starken Temperaturschwankungen. Fühlt er sich im Wasser zu sehr abgekühlt, so steigt er auf eine Sandbank, nicht nur um sich auszuruhen, sondern erst recht, um sich von der Sonne bescheinen und durchwärmen zu lassen. Den gleichfalls warmblütigen Walfisch schützt seine fußdicke Fettschicht und die in seinem Körper sich abspielende rasche Verbrennung gegen eine zu starke Abkühlung.

Abb. 32. „Raupennest" der Gespinstmotte.

Ohne Wohnung sind auch viele der höheren Tiere des Festlandes und der süßen Gewässer; doch bei tief sinkender Temperatur wissen sie sich ein Obdach zu sichern. Der alte Naturforscher Lenz beobachtete an unseren einheimischen Schlangen, daß sie nicht mehr aus ihrer Erstarrung zu erwecken waren, wenn sie etwa 24 Stunden in einer Temperatur von 2 Grad unter Null hatten verweilen müssen. Um die Zeit, wenn die Kreuzotter und die Ringelnatter anfangen, sich nicht mehr auf der Erdoberfläche zu zeigen, ziehen sie sich in eine Anhäufung von Moder zurück, am liebsten in einen hohlen Baumstumpf, und wühlen sich hier so tief ein wie möglich. Nicht immer gelingt es ihnen, eine frostfreie Tiefe zu erlangen, und dies ist der Hauptgrund, weswegen Schlangen bei uns selten sind und in noch weiter nördlich gelegenen Ländern gar nicht mehr vorkommen. Der braune Grasfrosch kehrt gegen den Herbst hin in den Teich zurück, dessen Wasser dann noch um einige Grade wärmer ist als der feste Boden, und später wühlt er sich in den Schlamm ein. Luft zum Atmen findet er dort nicht, denn die auf dem Grunde des Teiches massenhaft liegenden Pflanzenleichen zehren beim Verfaulen allen Sauerstoff auf. Doch auch für diesen Notfall ist bei ihm vorgesorgt. Jedes Molekül eines Tierkörpers enthält als Bestandteil Sauerstoff, und indem sich nach und nach aus einzelnen dieser Moleküle die Sauerstoffteilchen ablösen, versorgt sich der Froschkörper aus sich selbst mit Atemluft. Allzulange darf diese sogenannte intramolekulare Atmung jedoch nicht dauern; denn die aus den zerfallenen Molekülen verbleibenden Reste wirken als Gifte, denen der Frosch schließlich erliegen würde. Zum Glück für ihn kehrt in unserem Klima der Frühling zeitig genug zurück, um ihm zu gestatten, an der Oberfläche des Teiches Luft zu schöpfen. Ich deute mir das Knurren, das er dann ertönen läßt, als seinen Ausdruck des höchsten Vergnügens und Dankes.

Eine ungewöhnlich hohe Begabung ist sehr oft mit einer auffälligen Mangelhaftigkeit gepaart; bei den

Fledermäusen trifft diese Erfahrung jedenfalls zu. Es ist ihnen gegeben, wie Vögel sich frei in der Luft zu tummeln, aber auf dem Erdboden können sie keinen Fuß vor den andern bringen; der feste Boden, die Heimat der anderen Säuger, würde ihnen zum Verderben gereichen. Daher können sie sich keine Niststoffe sammeln, und die Fledermausmutter muß auf ihren Flügen die Jungen mit sich herumschleppen. Mehr als zwei finden an ihrer Brust nicht Raum, und sie mag bis auf den Tod erschöpft sein, wenn sie nach kalten Nächten, ohne genügend Beute gemacht zu haben, irgend einen Unterschlupf zum Ausruhen erreicht. Und gelingt es der Fledermaus im Herbste nicht, ein warmes Winterquartier ausfindig zu machen, so erlebt sie den nächsten Frühling nicht mehr. So ist die Seltenheit der Fledermäuse in den Sommern 1918 und 1919 wahrscheinlich auf die Strenge des Winters 1917 zurückzuführen. In warmen Ländern, z. B. in Brasilien, sind die Fledermäuse

Abb. 33. Junghasen im Lager.

besser daran. Nester können die dortigen Arten selbstverständlich auch nicht bauen, und gegen die Gefahren des hellen Tages müssen sie finstere Verstecke suchen. Weil der Winter nicht unter ihnen aufräumt, sind sie überaus zahlreich, und es gibt dort Felshöhlen, die Zehntausenden als Schlafplatz dienen, so daß der Boden fußhoch mit den Auswurfstoffen der Tiere bedeckt ist.

Jedes Tier hat Feinde, gegen die es sich sichern muß. Die Weise, in der dies geschieht, ist entsprechend der Fülle der Natur an Mitteln und der besonderen Art der Ausrüstung der Tierarten höchst verschieden. In Obstbäumen, besonders in Pflaumenbäumen, findet man nicht selten große „Raupennester", Gespinste von oft ansehnlichem Umfange, die vielen Raupen als Unterschlupf dienen, nicht etwa von Spinnen gemacht, sondern von den Raupen selber gesponnen sind. Abb. 32. Morgens und abends sind die Nester leer, aber in den Mittagsstunden haben sich alle Zugehörigen in sie hineinbegeben. Die Raupe hat eine rasche Verdauung und einen ewigen nagenden Hunger. Stundenlang hält es keine ohne Nahrung aus, und man sieht es den Raupen im Gespinst an, wie sehr der Hunger sie plagt. In jedem Augenblick stürzen einige von ihnen heraus, den nächsten Blättern zu; doch plötzlich machen sie halt; es packt sie die Angst, die Angst vor ihren schlimmsten Feinden, den Schlupfwespen, die gerade um die Mittagszeit am regsten sind, und noch eiliger rennen sie in ihr schützendes Obdach zurück. Aus Furcht vor Schlupfwespen baut die Seidenspinnerraupe, wenn sie sich verpuppen will, ihr wertvolles Nest und den Kokon, und in demselben Augenblicke, in dem die Larve des Kleinbauchs, die in der Kohlraupe schmarotzt hat, die Haut ihres sterbenden Wirtes durchbohrt, spinnt sie sich gleicherweise aus gelblichen Seidenfäden ein zierliches Haus, einen Kokon. Wenn die Raupe des Apfelwicklers, die sogen. Obstmade, glücklich unter eine Borkenschuppe gelangt ist, fängt sie ebenfalls an zu spinnen, doch läßt sie sich an einem niedrigen Dach aus engen Maschen genügen. Die Larve der Köcherfliege (siehe U. W. 1919, Heft 5) lebt auf dem Grunde stillstehender und seichter Gewässer; nicht selten gelangt sie auch in das Aquarium. Sie weiß sich von einer Schlupfwespenart bedroht, und obschon sie sich ziemlich tief unter der Oberfläche des Wassers hält, baut sie sich aus Steinchen, Holzstückchen und dergleichen ein Haus, das sie mit sich herumschleppt, aus dem sie nur mit dem Kopf und den nach vorn gestreckten Beinen herausseht, und in das sie sich nach Bedarf ganz zurückzieht. Und dennoch schützt sie das nicht immer. Hat ihre Feindin sie erspäht, so steigt sie mutig an der Wand des Gefäßes ins Wasser hinein, verfolgt ihre Beute am Grunde, holt sie ein und legt in ihren Körper trotz alles Widerstandes eine Anzahl Eier, aus denen alsbald die Larven ausschlüpfen, die dann die arme Köcherfliege zugrunde richten werden.

Auch die auf dem festen Lande lebenden vierfüßigen höheren Tiere müssen zum großen Teile dauernd wohnungslos sich durchschlagen, vor allem die Steppentiere: die Antilopen, Zebras, Strauße usw. Finden sie jetzt noch Nahrung auf den höher gelegenen Flächen, so nötigt die bald eintretende Trockenzeit sie zum Wandern, hinab in die noch grünen Mulden. Von allen Seiten her strömen die Scharen herzu; in kurzem sind die neuen Weideflächen kahl, und die Wanderung muß fortgesetzt werden, in immer zunehmender Eile, den Flußläufen entlang, wo ein schmaler Saum noch grün ist und für einige Stunden Sättigung ermöglicht. Immer weiter geht der Zug, immer fluchtartiger wird der Lauf; Hunderte von Kilometern weit, vielleicht Tausende, bis die Regenzeit anbricht und überall junges Grün dem Boden entsprießt und die Rückkehr auf die Hochflächen gestattet. Dann lösen die Heere in Herden, die Herde in Rudel sich auf, und abermals flüchtig zerstreut sich das zusammengelaufene Volk. Unter solchen Lebensverhältnissen ist an Nestbildung, auch nicht einmal an die Einrichtung von weichen Lagerstätten für die Jungen, nicht zu denken. Zum Glück liegt dafür auch kein Bedürfnis vor; die Jungen sind schon wenige Stunden nach der Geburt imstande, den Alten zu folgen. Bei unsern Rehen und Hirschen liegen die Verhältnisse ähnlich. Zwar mangelt es im Mischwalde nicht an Gras, doch es ist meist sauer und dann unbekömmlich. Darum kommen die jungen Rehe erst im Mai und Juni zur Welt, wenn das Getreide schon hoch genug ist, die Familie wenigstens einigermaßen zu ver-

bergen. Den Tag über ruhen die Rehe im Schutze des jungen Fichtenwaldes; gegen Anbruch der Dämmerung müssen sie, oft kilometerweit, bis auf Wiesen und Weiden außerhalb des Waldes hinüberwechseln und bei drohender Gefahr den nächstgelegenen Waldsaum wieder aufsuchen. Auch sie entbehren einer Wohnung und eines warmen Nestes.

In einer glücklicheren Lage befinden sich die ganz kurzbeinigen Säugetiere des Feldes, die Mäuse, Hamster, Maulwürfe und Wiesel. Sie graben sich dauerhafte Wohnungen in der Erde, tragen dort warme Niststoffe zusammen, haben für dieselben besondere Kammern eingerichtet, außerdem aber noch Vorratsräume, aus denen sie Nahrung entnehmen, wenn sonst nichts zu haben ist. Wieviel Körnerfrucht Hamster und Feldmäuse zusammenschleppen, ist bekannt. Die Fleischnahrung des Maulwurfs und des Wiesels hält sich nur wenige Tage; große Vorratsmengen würden bald die Wohnräume verpesten. Dementsprechend läßt der Maulwurf sich daran genügen, in seinen Gängen hier und da Nischen anzulegen, die einen etwaigen Ueberschuß von Würmern und Schnecken aufnehmen sollen, u. das Wiesel schleppt vielleicht einmal ein paar Feldmäuse in seinen Bau, muß aber, wenn die nahrungsarme Zeit des Frostes kommt, in die Feldscheunen und die Dörfer wandern. Fuchs und Dachs graben sich große Baue, deren Wohnkammer gewöhnlich unter dicken Baumwurzeln geschützt liegt, und brauchen sie nicht nur als Wochenstube, sondern auch als ziemlich sicheren Zufluchtsort für alle Tage des Jahres. Der arme Hase ist besonders dadurch so arm, daß er ein Krautfresser ist. Krautwerk verwest schnell; Vorräte davon lassen sich nicht aufspeichern, und will er leben, so muß er bald hier, bald da nach Futter suchen und mit dem Grasbüschel unter dem nächsten Strauche als Lager fürlieb nehmen, heute hier, morgen dort (vergleiche auch Abbildung 33. Auch das Eichhörnchen ist fast das ganze Jahr hindurch auf der Wanderung. Die Gefahr, die ihm von dem blutgierigen Edelmarder droht, nötigt es dazu. Zwar baut es für seine Jungen ein warmes Nest, allein die Angst vor dem Marder ist so groß, daß es den Kot der Kleinen weit fort trägt, damit er nicht zum Verräter der Wohnung werde, und daß die Familie das Nest verläßt, sobald die Jungen nur hinreichend klettern können. Von da ab ruht die Familie Nacht für Nacht an einem anderen Orte, bald in einem verlassenen Krähennefte, bald in irgend einem ehemaligen Raubvogelhorste. Und

Abb. 34. Nest der Siedelsperlinge.

kommt der Herbst, so versammelt die Mutter beide Gehecke des Sommers um sich, zieht mit der großen Kinderschar durch den ganzen Wald und hält sie an, an geeigneten Orten Baumlöcher mit Vorrat zu füllen, bis jedes Glied der Familie in seinem Fortkommen gesichert ist und sich allein durchs Leben schlagen kann.

Geborene Baumeister sind die Vögel. Selten für sich, fast immer nur für seine Brut baut der Vogel. Er muß es tun, um die Eier beim Brüten beständig so warm zu halten, als für die Entwicklung der Jungen nötig ist. Der brütende Vogel muß von seiner Körperwärme an die Eier abgeben und vermag dies, weil seine Körpertemperatur höher ist als die anderer Tiere, bis zu 45 Grad. Doch muß er dabei sparsam mit seinem Wärmevorrat umgehen, darf davon nichts verloren gehen lassen. Vor allem darf er nicht gestatten, daß die an den Eiern warm gewordene Luft rasch nach oben oder nach den Seiten hin abströmt. Deshalb baut er das Nest eng, genau der Form seines Körpers angepaßt. Zu diesem Zwecke dreht der bauende Buchfink sich täglich vielmals in dem werdenden Häuschen herum. Ganz ohne alle Luftzufuhr dürfen die Eier jedoch auch nicht bleiben, darum werden fast immer die Niststoffe so untereinander verflochten, daß enge Maschen entstehen. Vögel, die auf einer harten und kalten Unterlage bauen, der Steinadler, der Storch, der Haussperling und der Mauersegler, haben die besondere Sorge, daß die Eier von unten her nicht zu sehr abgekühlt werden. Sie schaffen also vor allem für das Gelege ein möglichst dickes und warmes Bett. Adler und Storch schleppen für diesen Zweck große, trockene Moosrasen herbei; der Sperling ist unermüdlich im Herbeitragen von Federn, Heuhalmen und Wollflöckchen. Man tadelt ihn, daß er unordentlich baue, aber man tut ihm Unrecht; er hat ja gar keine Veranlassung, eine kunstvoll geflochtene Wand für sein Nest zu errichten, denn an seinen Wohnort gelangt kein Windstoß; aber wofür er Sorge tragen muß, daß nämlich seine Eier und später seine nackten Kleinen warm liegen, das macht er aufs beste.

Die zweite, vielleicht jedoch die erste Sorge des nestbauenden Vogels ist die, daß seine Brut gegen Feinde gesichert sei. Deshalb nistet fast jeder größere Vogel an unzugänglichen oder doch schwer auffindbaren und erreichbaren Orten. Wie bald würde das Nest der Krähe, des Bussards, der Eule gefunden und ausgeraubt werden, wenn es an der Erde stünde. Fern im Walde, auf einem nicht zu ersteigenden hohen

Baume iſt es angebracht. Und fehlt der Wald, iſt nur ein Park vorhanden, ſo ſetzt die Krähe ihr Neſt auf eine alte, recht hohe Pappel und verſieht es unten mit einer fußdicken Betonſchicht aus Zweigen und ausgetrocknetem Lehm und wohnt dann ſicher. Sie weiß, was ſie wegen ihrer Räubereien im Taubenſchlage von dem Beſitzer des Parkes zu befürchten hat, und begegnet allen ſeinen Anſchlägen wirkſam. Die Zweige der Pappel ſind ſo brüchig, daß ſie ein Hinaufſteigen zum Neſte unmöglich machen, und die Betonſchicht unter dem Neſt verſchluckt jedes Schrotkorn aus einem Gewehr. Vielleicht iſt auch nirgends ein Park zu finden, wie das auf der Küſtenmarſch vielerorts der Fall iſt. Dann iſt die Krähe genötigt, ihr Neſt auf eine Pappel an der Landſtraße zu ſetzen. Von Menſchen hat ſie dort nicht leicht etwas zu befürchten, deſto mehr aber von großen Raubvögeln, die in der Höhe hinziehen und zwar die Nähe menſchlicher Wohnungen meiden, weitab von denſelben ſich aber ungefährdet wiſſen. Dieſe erſpähen ſicher das Neſt und werden es ausrauben, während die Alten nach Nahrung für die Kinderſchar aus ſind. Das darf nicht vorkommen; deshalb bringen die an Landſtraßen niſtenden Krähen über dem Neſte noch ein Dach von Reiſig an, während ſie das Fundament aus Ton und Knüppeln fortlaſſen.

Die Saatkrähe baut gleichfalls entfernt von menſchlichen Wohnungen, ſieht nicht darauf, ob die Baumkrone dick genug iſt, das Neſt zu verdecken, bemüht ſich ebenſowenig mit der Anfertigung eines Daches und wohnt doch ſicher. Hunderte von Paaren ſiedeln nämlich in demſelben Gehölze, ganz nahe beieinander; oft ſtehen mehrere Neſter auf demſelben Baum, und wo ſo zahlreiche wehrhafte, gutbeſchwingte und mutige Kämpfer ſind, da wagt ſich nicht einmal ein Adler in die Nähe, und tut er es, ſo kann er froh ſein, wenn er, ohne allzuſehr gerupft zu werden, davon kommt. Aus demſelben Grunde und mit demſelben Erfolge horſten auch die Reiher in großen Siedelungen, und dasſelbe tut auch der weiße Storch, wenn ihm nicht jemand ein Wagenrad auf dem Dache als Niſtſtätte anbietet.

Unter allen Bauwerken, die Vögel aufführen, iſt das des Siedelſperlings in Südafrika (Abb. 34) vielleicht am meiſten zu bewundern. Achthundert bis tauſend Paare vereinigen ſich zur Errichtung eines gemeinſamen Baues. Ein mäßig ſpitzes, kegelförmiges Dach aus Faſern verſchiedener Art kommt dabei zuſtande, an deſſen Unterſeite ſich die Neſter und die Eingänge zu denſelben befinden. Die Jungen ſiedeln ſich ſpäter bei den Alten unter demſelben Dache an, das dementſprechend an Umfang zunimmt. Patterſon, der vor reichlich hundert Jahren dieſe Siedelungen zuerſt beſchrieb, meint, die Bauten würden zum Schutz gegen Schlangen aufgeführt. Gewiß geſchieht es nicht infolge eines tollen Einfalls, ſondern aus Not. Ob dort baumerſteigende Schlangen ſo zahlreich ſind, daß von ihnen viel zu befürchten iſt, bezweifle ich. Als Schutz gegen ſtrömenden Regen ſoll das Dach wohl auch nicht dienen, denn alle Vögel haben Brut nur zu der Zeit, wenn Nahrung in Ueberfluß vorhanden iſt, und dies trifft in der heißen Steppe, der Heimat des Siedelſperlings, nur in der Zeit zu, in der die Kräuter und Gräſer der Steppe ihre Samen reifen, das iſt in den letzten Wochen der Trockenzeit. Wahrſcheinlich iſt mit etwas anderes. Die Mimoſe, auf der die Neſter angebracht werden, hat, wie alle anderen Holzgewächſe der Steppe, nur wenig Laub und eine durchſichtige Krone, und der Siedelſperling iſt noch kleiner als unſer Hausſperling, dem er übrigens in Geſtalt und Färbung auffallend gleicht, iſt alſo ein wehrloſes Vöglein, das auch zu Tauſenden vereinigt keinen Raubvogel abzuſchlagen imſtande iſt. Der Zweck der Anlage eines gemeinſamen Daches iſt demnach wohl, nicht nur die Einſicht, ſondern auch das Eindringen in die Neſter unmöglich zu machen.

Zum Schluß ſei noch der Neſter unſerer Rauch- und Mehlſchwalbe gedacht. All die kleinen und großen Vögel, die in Gebüſch umherſtreifen oder ſich viel an der Erde aufhalten, ſchleppen gelegentlich wider Willen auch Zecken und anderes blutſaugendes Ungeziefer in das Neſt und ſind aus dieſem Grunde genötigt, oft ſchon für die zweite Brut desſelben Sommers ein neues Neſt zu bauen. Für ihre Zwecke reicht mithin auch ein leicht verweslicher Bauſtoff aus. Die Schwalbe, die nur ſelten den Boden berührt, hält ihren Körper rein, darf ihr Neſt Jahre hindurch immer wieder benutzen und baut dauerhaft. Auch der Storch befindet ſich in derſelben günſtigen Lage; an ſeine langen beſchildeten Läufe hängt ſich kein Ungeziefer an.

Ausſprache.

Erwiderung. In der Januarnummer von „Unſere Welt“ ſteht auf der vorletzten Seite die Bemerkung, daß mein Buch „Telepathie und Hellſehen“ in den „Moniſtiſchen Monatsblättern“ einer „vernichtenden Kritik“ unterzogen ſei. Ich habe darauf folgendes zu erwidern: Bekanntlich wird ungefähr jede neue Sache einer vernichtenden Kritik unterzogen, zumal, wenn, wie es auf dieſem Gebiete der Fall iſt — Gefühlsmomente hineinzuſpielen pflegen. Auch die Relativitätstheorie iſt ſchon „vernichtend“ kritiſiert und auch mit unſachlichem Affekte behandelt worden und lebt immer noch. Die Gerechtigkeit hätte wohl verlangt, zu bemerken, daß mein Buch vorher auch günſtig beſprochen war, außerdem hätte ein kurzer Blick in das Buch gezeigt, daß der Verfaſſer der Kritik es ſich ſehr leicht gemacht hat, indem er beſonders auf die Verſuche einhaut, die ich ſelbſt als minderwertig bezeichnet habe. Eine Erwiderung wird das Vorgehen dieſes Kritikers näher beleuchten. Beſonders muß aber betont werden, daß die Kritik willkürlich ganze Verſuchsgruppen unbeachtet läßt, eben weil ſich gegen ſie nichts ſagen läßt. Eine meiner Verſuchsperſonen wird zurzeit von einer neutralen ärztlichen Kommiſſion unterſucht. Die Verſuchsanordnung iſt allerſeits als einwandfrei anerkannt worden, auch

sind schon ganz analoge Versuchsergebnisse erzielt, so daß zumal mein Hauptmitarbeiter aus der Kommission rückhaltlos für die Richtigkeit meiner Versuche eintritt.

Dr. med. R. Tischner.

Herr Dr. Tischner nimmt nicht ganz mit Recht an, daß die kurze Notiz in Nummer 1 schon eine Stellungnahme gegen sein Buch bedeute. Ich habe da nur referieren wollen, was ich in den Monistischen Monatsheften fand und allerdings dringend der Beachtung aller, die es angeht, empfehlen wollen. Im übrigen möchte ich demnächst die Frage der okkulten Erscheinungen von verschiedenen Seiten behandeln lassen, und bitte, bis dahin hier keine endgültige Stellungnahme zu verlangen.

Bavink.

Der Sternhimmel im Mai und Juni.

Unter Berücksichtigung der starken Verlängerung des Tages liegen zur Beobachtung an kleineren Instrumenten günstig die Zwillinge, Castor, 2. u. 4 Gr. in 6 Sek. Abstand und Pollux als vielfacher Stern. γ Leonis, 2,4. Gr., gelb, hat in 3,4 Sek. Abstand den Begleiter der 3,5. Gr. ξ Ursae maj 4. und 5. Gr. in 2,5 Sek. Abstand, also nicht leicht. γ Virginis, 2,7. Gr. hat in 6 Sek. Abstand zwei Begleiter der 3,3. Gr. Auch ♑ Virginis ist 3fach, 4. 9. und 10. Gr. in 7 und 64 Sek. Abstand vom Hauptstern. An Sternhaufen liegen jetzt Praesepe im Krebs und das Haar der Berenike günstig, sowie die beiden Spiralnebel im gr. Bär und in den Jagdhunden, sowie der Sternhaufen im Herkules. Vom Algol können noch im Mai einige Minima beobachtet werden, ehe er in untere Kulmination kommt, Mai 13. 11 Uhr 50 Minuten, Mai 16. 8 Uhr 40 Min. Von den Planeten ist Merkur von Mitte Mai bis Mitte Juni am Abendhimmel auffindbar, 1½ Stunden von der Sonne entfernt. Venus ist Morgenstern, strahlt am 28. Mai im größten Glanz, sie ist dann 130 mal heller als ein Stern 1. Gr. Mars ist unsichtbar. Jupiter und Saturn stehen nahe beisammen zwischen Löwe und Jungfrau, Saturn wird für die kleineren Instrumente noch ringlos erscheinen, daher seine auffallende Lichtschwäche im Vergleich zu Jupiter. Beide Planeten gehen Ende Juni vor Mitternacht unter. Folgende Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten:

		Mitte der Bedeckung:	
Mai	16. 9 Uhr 2 Min.	υ	Leonis 4,5 Gr.
	19. 11 „ 52 „	λ	Virginis 4,6 Gr.
	20. 9 „ 30 „	ν	Librae 5,3 Gr.
	27. 0 „ 3 „	β	Capricorni 3,2 Gr.
Juni	9. 10 „ 21 „	A	Cancri 5,5 Gr.

Von den Verfinsterungen der Jupitermonde lassen sich gut beobachten:

Trabant I:	Mai	2. 0 Uhr 33 Min.		
		10. 8 „ 57 „		
		17. 10 „ 52 „		
		25. 0 „ 47 „		
		26. 7 „ 15 „		
	Juni	2. 9 „ 11 „		
		9. 11 „ 6 „		
		17. 1 „ 2 „		
		25. 9 „ 25 „		Austritte.
Trabant II:	Mai	23. 10 „ 17 „		
		31. 0 „ 52 „		
	Juni	24. 9 „ 53 „		Austritte
Trabant III:	Mai	1. 10 „ 37 „		Austritt
		8. 11 „ 26 „		Eintritt
	Juni	13. 7 „ 25 „		Eintritt
		13. 10 „ 30 „		Austritt

Am 22. Juni, früh 1 Uhr, steht die Sonne im Punkt der Sommersonnenwende, Sommersanfang, Eintritt in das Zeichen des Krebses; nicht in das Sternbild, denn die Sonne steht dann noch zwischen Stier und Zwillingen bei η Geminorum. An Meteoren ist die Zeit ergiebig, doch ohne starke Schwärme, Mai 1. bis 15., 28.—29., Juni 11.—18.

Riem.

Ein neuer Ring des Saturn.

In den Tagen um den 20. Februar herum erschien der Saturn auch in großen Instrumenten ohne Ring, weil wir gerade auf den unbeleuchteten Rand sahen, und diese Tage haben zu einer unerwarteten Entdeckung geführt, wie Meyermann in Göttingen berichtet (Astr. Nachr. 5090). Während am 21. noch keine Spur des Ringes zu sehen war, erschien dieser am 22. als feine Lichtlinie quer über den Planeten hinweg, doch in Gestalt zahlreicher feinster Lichtpünktchen, die momentan aufleuchteten. Am 23. Februar war der Anblick ähnlich, der Ring war als kräftiger Strich sichtbar, aber nach beiden Seiten verlängert um die Hälfte durch eine feine Lichtlinie, die auch noch am 24. sichtbar war, dann nicht mehr. Nach Ansicht des Beobachters haben wir also um den alten Ring noch einen neuen vom doppelten Durchmesser, dessen Teilchen so weitläufig verteilt sind, daß sie bei Aufsicht zu schwach leuchten, um sichtbar zu werden, während sie als feine Lichtlinie erscheinen, wenn sie, wie in diesem Falle, als Linie zusammengezogen sind und sich so gegenseitig verstärken. Hoffentlich ist diese Erscheinung auch sonst noch beobachtet worden. Jedenfalls handelt es sich dabei um eine sehr bedeutungsvolle Erweiterung unserer Kenntnisse vom Saturnsystem. Denn dieser Ring liegt dann schon außerhalb der für die Stabilität des Ringsystems wichtigen Rocheschen Grenze, die angibt, wo auf einem Trabanten die eigene Gravitationswirkung aufgehoben wird durch die Fliehkraft und die Gravitation des Zentralkörpers. Der alte Ring liegt gerade noch innerhalb dieser Grenze.

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Die **Relativitätstheorie** hält nach wie vor die Geister in Bewegung. Es ist lehrreich, zu beobachten, wie die verschiedensten philosophischen Richtungen sowohl für als gegen Einstein Stellung nehmen. Hinsichtlich des kritischen Idealismus zeigen das die in den früheren Nummern erwähnten Schriften von Cassirer, Sellien, Ripke-Kühn und Geißler. Von positivistischer Seite hat Petzold jüngst „Die Stellung der Relativitätstheorie in der geistigen Entwicklung der Menschheit" (Sibyllenverlag, Dresden 1920) erörtert, mit dem Ergebnis, daß sie eine wundervolle Bestätigung seines (Machschen) Positivismus sei. Daß er manches aus Einsteins Schriften dafür anführen kann, ist sehr erklärlich, da Einstein selbst Positivist ist. Deshalb braucht die Relativitätstheorie aber noch keineswegs zu dieser Erkenntnistheorie zu führen. Vom selben Standpunkt aus lehnt B. Schönherr in einem Leitaufsatz der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" (Heft 1, 1921) die Relativitätstheorie gänzlich ab, die nach ihm nichts als eine algebraische Umformung der Maxwellschen Gleichungen des Elektromagnetismus ist. Schönherr hat meines Erachtens weder die Relativitätstheorie, noch die neuere Entwicklung der Physik überhaupt erfaßt. Beweis genug dafür ist, daß er die völlig überholten Kritikastereien Stallos (die Begriffe und Theorien der modernen Physik) noch als „vorzügliches Buch" empfiehlt.

*

Der bekannte hervorragende Gastheoretiker und Astrophysiker Emden hat neuerdings eingehende Berechnungen über die **Größe einer möglichen Brechung des Fixsternlichts in der Sonnenatmosphäre** angestellt. Es ergab sich, daß eine solche, wenn vorhanden, dann von viel kleinerer Größenordnung sein muß als der „Einsteineffekt"; daß daher für die Erklärung der von der englischen Expedition beobachteten Ablenkung eine gewöhnliche Lichtbrechung nicht in Frage kommt. Dies Resultat spricht also zugunsten der Allgemeinen Relativitätstheorie (Ref. „Naturwissenschaften" 1921, Heft 6).

*

Die **Einsteinschen** Berechnungen der **Gestalt und Größe der Welt** hat B. Rülf in Nr. 6 der „Umschau" in einem recht hübschen Aufsatz gemeinverständlich dargestellt. Nimmt man als mittlere Dichtigkeit des Fixsternsystems diejenige an, welche sich ergibt, wenn man Massen von der Größe unseres Sonnensystems (zirka 2 Quintillionen Kilogramm) in Entfernungen von je 10 Lichtjahren voraussetzt, so ergibt sich ein Umfang der (sphärischen) Welt von 144 Millionen Lichtjahren. — Die etwaige Möglichkeit, einen solchen endlichen Umfang durch Beobachtung festzustellen, erörtert Gumbel in Nr. 6 der „Naturw. Wochenschrift". Er kommt zu dem sehr bemerkenswerten Ergebnis, daß dies in der meist vorausgesetzten Weise (gleichzeitiges Sehen des Sternes und seines optischen „Bildes" in zwei entgegengesetzten Richtungen) jedenfalls nicht möglich ist, da wegen des Unterschiedes der Wege das, was wir in der einen Richtung sehen würden, gar nicht derselbe Zustand wäre, wie der in der anderen Richtung gesehene, sondern ein zeitlich früherer oder späterer. Im günstigsten Falle, wo beide, Stern und Bild, je um einen Viertel-Umfang von der Erde entfernt ständen, würde der Lichtweg nach de Sitters Schätzungen, die noch etwas niedriger als die oben angeführten sind, 10 Millionen Lichtjahre betragen. Das würde selbst für einen Stern von der Größe des Arkturus erst die 40. Größenklasse ergeben, ein solcher würde also gänzlich unsichtbar bleiben. Als einzig mögliche Art der Bestätigung bleibt nach Gumbel bestehen, daß es vielleicht gelingen könnte, den Unterschied in der Gravitationswirkung eines wirklichen Sternes und eines bloßen Bildes auf das Licht eines anderen benachbarten Sternes festzustellen.

*

Gegenüber solchen, auf die allgemeine Relativitätstheorie gegründeten, naturgemäß sehr schwankenden Vermutungen kommen einem heute die bekannten **Schätzungen der Ausdehnung unseres Milchstraßensystems und der Sternverteilung** in ihm schon fast als solide Ergebnisse vor. Der bekannte Astronom Kapteyn hat solche neuerdings veröffentlicht. Er findet als Querdurchmesser etwa 5000, als Längsdurchmesser etwa 40 000 Lichtjahre (vgl. auch die Umschau in Nr. 1).

*

Sehr bemerkenswerte Ergebnisse hinsichtlich der **elektrischen Leitfähigkeit der Metalle bei tiefsten Temperaturen** hat der berühmte Kälteforscher Kamerlingh Onnes in Leyden jüngst erzielt. Das merkwürdigste darunter ist dies, daß der elektrische Widerstand zum Beispiel eines Queckfilberfadens bei 4,2° absoluter Temperatur (= — 268,8° C) plötzlich von einem meßbaren Betrag auf einen praktisch verschwindend kleinen Betrag herabging. K. O. nennt diesen Zustand den **supraleitenden** Zustand. Er

konnte weiter nachweisen, daß Ströme, die bei diesem Zustand in Metallringen durch ein Magnetfeld induziert werden, tagelang fast ungeschwächt andauern und selber dabei Magnetfelder von enormer Stärke unterhalten. Abgesehen von der sich damit eröffnenden Möglichkeit, auf diese Weise vielleicht zu Magnetfeldern bisher unerreichbarer Größenordnung zu gelangen, zeigt die Erscheinung, daß die bekannte Hypothese der Ampereschen Molekularströme keineswegs durch den Einwand widerlegt werden kann, daß sie widerstandslose Ströme voraussetze. — Als theoretische Erklärung muß man wohl annehmen, daß bei solch tiefen Temperaturen die Moleküle vollkommen unbeweglich sind, die Elektronen sich zwischen ihnen jedoch noch völlig frei bewegen. Eine Uebertragung der Energie von diesen an jene, d. h. die Entwicklung von (Jouleschen) Stromwärme ist dann nicht möglich und die Elektronen bewegen sich, einmal in Gang gebracht, vermöge ihrer Trägheit dauernd weiter. Bei Ueberschreitung einer gewissen Stromdichte tritt plötzliche Erwärmung und Steigen des Widerstandes ein, wodurch der Strom in kurzer Zeit verzehrt wird. (Ausführliches Referat „Naturw." 1921, Nr. 4.)

*

Ein neues Element oder richtiger: einen neuen **Atomkern** vom Atomgewicht 3, deshalb genannt X_3, glaubt Rutherford im weiteren Verfolg seiner rasch berühmt gewordenen Untersuchungen über die Zerspaltung des Stickstoffatoms gefunden zu haben. Der neue Kern wäre ein Isotop des Heliums (He = 4). Smekal erörtert in Nr. 5 und 6 der „Naturwissenschaften" ausführlich weitere damit gegebene Möglichkeiten, insbesondere auch die, daß vielleicht gewisse „Gabelungen" in den radioaktiven Zufallsreihen auf die Aussendung entweder eines gewöhnlichen „α-Teilchens" (d. h. eines He-Kernes) oder eines solchen neuen „X_3" zurückführbar sein könnten. —

*

Ein **neues Radioelement** hat wiederum O. Hahn entdeckt. Es handelt sich um ein Isotopes des Protaktiniums.

*

Der **Molekularbau der Faserstoffe** ist neuestens von Herzog und Jancke mit Hilfe der Debye-Scherrerschen Methode der Röntgenstrahlung (s. den Aufsatz von W. Möller) untersucht worden. Die Ergebnisse, z. B. daß Zellulose, Seide und Stärke kristallinisch, Kunstseide, Haare und tierische Stärke (Glykogen) dagegen amorph sind, bieten nicht nur großes theoretisches Interesse, sondern versprechen auch im weiteren Ausbau große technische Fortschritte. (Referat in der Frankfurter „Umschau" 1921, 5.)

*

Das **Tönen der Telegraphenleitungen** hat H. Tietgen („Das Wetter" 1920, S. 26) genauer untersucht. Er findet das sehr bemerkenswerte Ergebnis, daß das Tönen nicht von Luftbewegungen abhängt, ferner daß eine nordsüdliche und eine westöstliche Linie nie gleichzeitig gleich stark tönen, sowie daß starkes Tönen der ersteren schönes Wetter, der letzteren Regen und Wind im Gefolge haben soll. Er führt das Tönen auf magnetische Störungen zurück. Die Sache erscheint mir etwas problematisch. Es wäre indes vielleicht von Wert, wenn unsere Leser, die dazu in der Lage sind, exakte Beobachtungen dieser Art anstellen und uns zustellen wollten. Ich bemerke aber, daß ich mit „allgemeinen Erfahrungen" und den berühmten „ältesten Leuten" nichts anfangen kann, sondern nur mit ganz nüchternen tabellarischen Uebersichten. Auch müssen solche exakten Beobachtungsreihen sich auf mindestens ein Viertel- bis ein Halbjahr erstrecken.

*

Viel Aufsehen haben s. Zt. Untersuchungen von Ehrenhaft erregt, durch welche anscheinend die Existenz elektrischer Ladungen dargetan wurde, die erheblich kleiner als das sogenannte **Elementarquantum der Elektrizität** (die Elektronenladung) waren. Dieser Stein des Anstoßes für die geltende Elektronentheorie scheint nunmehr durch Untersuchungen von Regener und Radel beseitigt zu sein. Die niedrigeren Werte der Ehrenhaftschen Messungsergebnisse kommen sehr wahrscheinlich nur durch eine in den betrachteten Fällen unzulässige Berechnungsweise zustande. Eine andere von dem betr. Fehler freie Berechnungsweise ergibt auch auf Grund von Ehrenhafts Beobachtungsdaten den richtigen Wert des Elementarquantums. (Näheres s. „Naturw. Wochenschr." 1921, 6.)

*

Die Darstellung gasförmigen **Bleiwasserstoffs** ist Paneth gelungen.

*

Im „Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie" (1920, S. 1) bringt E. Werth neue wertvolle Berechnungen der **absoluten Zeitdauer der jüngsten Erdperioden.** In erfreulicher Uebereinstimmung mit früheren Berechnungen durch Heim, Rüesch, Penck, de Beer u. a. findet Werth folgende Daten:

Spätglazial (Abschmelzen der letzten Gletscher) = Magdalenien 23 000—9000 v. Chr.
Mesolithikum (Kampignien) 9000—5000 v. Chr.
Vollneolithikum 5000—2000 v. Chr.
Metallzeit 2000—heute.
(Ausführliches Referat von Mötefindt in der Natw. Wochschr. 1921, 2.)

*

In Nr. 6 der Natw. Wochschr. tritt W. Halbfaß-Jena warm für eine ausgiebige Prüfung der Hörbiger-Fauthschen These von der **Ergänzung des Wasservorrats der Erde** durch kosmische Zuflüsse ein. Da mir von manchen Seiten ein Vorwurf daraus gemacht worden ist, daß ich das Buch von Voigt[1]) nicht unbedingt zustimmend beurteilt habe, so möchte ich hierdurch erklären, daß ich an sich durchaus bereit bin, die Möglichkeit des Zuströmens kosmischen Eises zuzugeben. Ob es aber berechtigt ist, wie es die Autoren der „Glazialkosmogonie" tun, daraufhin z. B. alle größeren Hagelwetter und Wirbelstürme, das Steigen des Nils usw. usw. auf solches Eis, statt auf die längst bekannten Faktoren der ungleichen Erwärmung und Wiederabkühlung der Atmosphäre usf. zurückzuführen, ist mir sehr fraglich. Ich sehe nicht ein, warum man kosmische Ursachen bemühen soll, wo man mit irdischen recht wohl auskommt. Wenn exakt nachgewiesen werden kann, daß letzteres nicht der Fall ist, will ich mich gern bekehren. Bislang haben die vorgebrachten Argumente mich nicht überzeugt.

b) Biologie.

Ueber die wichtige Rolle der **Kolloide als Träger der Lebenserscheinungen** berichtet H. Schade in einem sehr lesenswerten Aufsatz in den „Naturwissenschaften" (1921, 6). Die Wirksamkeit der Kolloide beruht in erster Linie darauf, daß durch die freie Zerteilung die gesamte wirkende Oberfläche ungeheuer vergrößert wird. Hierdurch werden sehr große Energiemengen schon bei geringen Differenzen des sog. Intensitätsfaktors der Energie (elektrisches Potential, Konzentration usw.) verfügbar.

*

Ueber die **Lebensweise des Gorillas und des Schimpansen** berichtet E. Reichenow-Berlin auf Grund neuer eigener Beobachtungen in den „Naturwissenschaften" 1921, Heft 5. Besonders interessant sind die Feststellungen, die er über die Anlage der Schlafnester beider Arten gemacht hat, ferner die Tatsache, daß zum wenigsten der Gorilla sicher, vielleicht aber auch der Schimpanse in Monogamie lebt. Die bekannte Sage vom Frauenraub des Gorilla lehnt R. völlig ab.

*

Zur Lehre von den **inneren Sekretionen** der Keimdrüsen bringt Nr. 1. 2 Bd. 47 des „Archivs für Entwicklungsmechanik" mehrere Beiträge. Kohn, Schmincke und Romeis wenden sich, der erstere auf Grund eingehender Untersuchungen des Bauplans der Keimdrüsen, die beiden letzteren auf Grund von Sektionsbefunden, gegen Steinachs Hypothesen (vgl. die Umschau in Nr. 4 und 6 1920). — Die Einwirkung von Wirbeltierhormonen (Hormone = innere Sekrete) auf wirbellose Tiere (Insekten) haben Romeis und Dobkiewicz untersucht. Sie finden eine erhebliche Wachstums- und Entwicklungshemmung bei Verfütterung von Schilddrüsensubstanz an Larven der Schmeißfliege („Brummer") im geraden Gegensatz zu der Wirkung dieser Substanz bei Wirbeltieren.

*

Dieselbe Nummer des „Archivs für Entwicklungsmechanik" bringt noch eine Reihe anderer wertvoller Beiträge, darunter zwei von anscheinend grundsätzlicher Wichtigkeit. W. Schultz hat die **Einwirkung der Kälte auf das Wachstum des Kaninchenfells** untersucht. Zupft man Russenkaninchen, welche weiß und rotäugig, aber an Pfoten, Schwanz und Schnauze schwarz sind, einen Teil des weißen Fells aus, so wächst dieses bei Einwirkung starker Kälte schwarz nach. Weitere Versuche betrafen die Vererbung der Anlage zu schwarzer Farbe. Der Verfasser zeigt ferner, wie auch die Farben der Polartiere wahrscheinlich durch Versuche solcher Art ihre Erklärung finden; er glaubt ferner aus seinen Versuchen schließen zu dürfen, daß wie bei Käfern, Schmetterlingen und Lurchen (Tower, Standfuß, Kammerer) so auch bei Säugetieren derartige Schwärzungen als Ernährungsmodifikationen vererbbar sind. Die Arbeit bringt so viel, daß hier nur einige ganz kurze Andeutungen gegeben werden können.

*

Noch wichtiger erscheint mir aber ein Beitrag von H. Petersen: **Bildung einer überzähligen Linse** bei einem Frosch. Die Leser dieser Blätter haben mehr als einmal gehört, einen wie starken Beweis zu seinen Gunsten der Vitalismus aus der von Wolff 1893 entdeckten Tatsachen der Linsenregeneration beim Molch entnimmt. Nun hat man schon früher gegen den Vitalismus trotzdem angeführt, daß unter bestimmten Umständen nicht eine, sondern zwei Linsen, also etwas sehr Unzweckmäßiges, regeneriert wird. Petersen zeigt nun aber sogar folgendes: Er woll-

[1]) „Eis ein Weltenbaustoff", vgl. die Neue Literatur in Nr. 6, 1920.

ursprünglich die Einpflanzung (Transplantation) anderer Gewebsteile in den Glaskörper studieren und führte dieselben zu diesem Zwecke durch einen Schnitt von oben her in den Glaskörper ein. An dieser Schnittstelle nun, die durch das eingepflanzte Gewebsstück als Wunde offen gehalten wurde, bildete sich ganz ähnlich wie sonst am Irisrande eine richtige kleine Linsenanlage, und das, ohne daß die vorhandene Linse samt der Iris irgendwie durch die Operation geschädigt worden wäre, die an einer ganz anderen Stelle erfolgt ist. Meines Erachtens hätte nun ein Mechanist hiernach eben dasselbe Recht, dies Ergebnis als vernichtend für den Vitalismus zu bezeichnen, wie man vordem die Wolffschen Ergebnisse vielfach vernichtend für den Mechanismus genannt hat. Petersen selbst hütet sich aber verständigerweise, derartige kategorische Urteile aus seinen Befunden zu folgern. Ich zitiere den Schluß seiner Abhandlung, die sicher noch eine Menge weiterer Versuche derart im Gefolge haben wird, wörtlich: „Gerade solche Fälle, wo die Regulation in falscher Bahn läuft, sind für die Problematik des eigentlichen lebendigen Verhaltens von großer Bedeutung. Sie weisen auf einen verborgenen Zwanglauf der Ereignisse hin. Sie lassen ahnen, daß hier eine Gesetzmäßigkeit besteht, sei sie mechanischer oder nicht mechanischer Art, daß auch das lebendigste des Lebendigen, das regulative Geschehen, von immanenten Gesetzmäßigkeiten beherrscht wird. — Sinnlosigkeit und Notwendigkeit stehen in einem inneren tiefen Zusammenhang."

*

Die gleiche Nummer enthält auch u. a. einen Beitrag von Goldschmidt über die Entwicklung der Flügelzeichnung bei Schmetterlingen und einen von Mangold über neue Keimverschmelzungs- und Umlagerungsexperimente, sowie eine mehr prinzipielle Darlegung von Veit über das „biogenetische Grundgesetz".

*

Die folgende Nr. 3 Bd. 47 bringt u. a. einen Beitrag von Demoll zur Frage der **Vererbung erworbener Eigenschaften** (vergl. die Umschau in Heft 4, 1920, Sp. 155). D. bringt hier neues Material aus der Entwicklungsgeschichte der Zähne bei Fischen, das ähnlich, wie die früher herangezogenen Schlundknochen der Karpfen, als Beweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften verwertet wird.

*

Im Biol. Zentralblatt finden wir zunächst (Nr. 11, 12, 1920) eine interessante Versuchsreihe von v. d. Heyde zur **Tierpsychologie** v. d. H. ließ Strandkrabben ihren Weg durch ein künstliches Labyrinth suchen und stellte fest, wie rasch die Tiere das Auffinden des richtigen Weges zu erlernen vermögen. — Im selben Heft sucht Szymanski den Nachweis zu führen, daß es auch bei Tieren wie beim Menschen einen „motorischen" und einen „sensoriellen" Typus gibt. Individuen der ersteren Art folgen immer in erster Linie ihrem inneren ungestümen Bewegungsdrang, der äußere Reiz ist für diesen nur Auslösung. Angehörige des zweiten Typus dagegen lassen sich wesentlich durch die Reize erst zur Reaktion bestimmen. — Derselbe Autor glaubt in einem anderen Aufsatz die Frage, ob auch die Tiere ein Bewußtsein haben, auf Grund von Versuchen an Hühnern in bejahendem Sinne entscheiden zu müssen. Er hat nämlich festgestellt, daß Hühner die Aehnlichkeit zwischen gemalten und wirklichen Gegenständen (Pyramiden, Kugeln) zu erkennen vermögen und schließt daraus, daß hier „ein Fall des nicht instinktiven Erfassens der Aehnlichkeitsbeziehung zwischen zwei Sachdingen auf Grund der partiellen und nicht sinnlich wahrgenommenen, sondern innerlich erkannten Identität" vorliege, der nur auf Grund bewußten Erlebens denkbar sei. Für den Laien klingt das alles nicht sehr überzeugend.

*

Aus dem neuen Jahrgang des Biol. Zentralblattes, Nr. 1 und 2, erwähnen wir u. a. eine hübsche Untersuchung von v. Buddenbrock über den **Rhythmus des Schreitens der Insekten.** Sodann eine sehr übersichtliche und eingehende Darstellung von G. Hertwig über den heutigen Stand des **Problems der geschlechtlichen Differenzierung** im Reich der Organismen. Auf die Einzelheiten können wir leider nicht eingehen.

c) Anthropologie.

Neue Höhlenmalereien aus der Eiszeit sind während des Weltkriegs in Spanien von Professor Obermaier entdeckt und untersucht worden. Das Interessanteste daran sind gegenüber den altbekannten Höhlenfunden die zahlreichen Darstellungen von Menschen, die in ihrer starken Stilisierung großenteils ganz modern expressionistisch anmuten. In der Frankfurter „Umschau" 1921, Nr. 1, findet man ein ausführliches Referat von Obermaier mit Bildproben.

*

Ueber die **Urheimat der Arier** veröffentlicht Professor O. Montelius-Stockholm einen Aufsatz ebenfalls in der „Umschau" (Nr. 3). Nach ihm stammen die Arier aus Mitteleuropa und die Vorfahren insbesondere der Germanen sind un-

mittelbar nach dem Ende der letzten Eiszeit von da in das skandinavische Gebiet eingewandert.

*

Ueber die in unserer Umschau Nr. 1, 1921, erwähnten **Freudenbergschen Funde von Fußspuren des Tertiärmenschen** haben wir uns an zuständigster Stelle, nämlich beim Direktor des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Berlin, Geh.-Rat Pompeckj, erkundigt. Der Assistent desselben, Herr Dr. W. O. Dietrich sendet uns daraufhin folgendes Gutachten:

Die Dokumente, auf die sich Dr. Freudenbergs Oligocänmensch von St. Gilles in Flandern gründet, sind derart zweifelhafter Natur, daß es sehr schwer fällt, an sie zu glauben. Freudenberg hat nicht etwa Fußstapfen im anstehenden Gestein entdeckt, sondern ihre Abdrücke auf erhärteten Tonklumpen im pliocänen Strandgeröll! Die Ausführungen Freudenbergs machen den Eindruck großen Scharfsinns und kritischer Umsicht, so daß sie bei allen denen, die die Grundlagen nicht kritisch beurteilen können, gewiß ihren Zweck nicht verfehlen werden; aber das Urteil derer, welche mit der Sache vertraut sind, muß, fürchte ich, vernichtend ausfallen. Solange uns Freudenberg keine körperlichen Reste seines Homunculus — denn als solcher stellt sich das im erwachsenen Zustand nicht einmal 1 m hohe Geschöpf im wahrsten Sinne dar — beibringt, so lange ist dieser „Urmensch" (ebenso wie die Eolithen Rutots und Jaekels) ein Produkt der ungehemmten Phantasie eines intelligenten Kulturmenschen.

d) Philosophie und Weltanschauung.

Die **„Neue Weltanschauung"** von Dr. Breitenbach ist nicht, wie irrtümlicherweise in unserer Nr. 1 an zwei Stellen (Sp. 5 und Sp. 34) gesagt wurde, Organ „des Monistenbundes", sondern nur ein monistisches Organ. Herr Dr. Breitenbach ist, wie er mir schreibt, seit 1908 nicht mehr Mitglied des Deutschen Monistenbundes und seine Zeitschrift wird von diesem sogar befehdet. „Ich stimme Ihnen zum Schluß vollständig bei, wenn Sie das politische Gebaren des Monistenbundes verwerfen", damit schließt sein Brief. Ich nehme von dieser Richtigstellung gerne Notiz. Wie recht Dr. Breitenbach mit seinen letztzitierten Worten hat, davon legen die letzten Nummern der „Monistischen Monatshefte", des offiziellen Bundesorgans, ein so klares Zeugnis ab, daß ich allen, die es angeht, dringend empfehle, diese Hefte (besonders 1, 2 dieses Jahrgangs und Heft 9, 10, 1920; s. d. Umschau in Nr. 1 d. Ztschr.) sich zu verschaffen (Verlag Paul Hartung, Hamburg 25).

*

Die **Politisierung des Deutschen Monistenbundes** ist nämlich in Weimar im vorigen Jahre offiziell beschlossen worden, in welcher Richtung, darüber vergl. unsere Umschau in Nr. 15, 1920 und Nr. 1, 1921. Die „Hamburger Thesen", die im wesentlichen der in der letztgenannten Nummer auszugsweise wiedergegebenen Sonnwendfeuerrede Professor Menzels entsprechen, sind jetzt offizielles Bundesprogramm. Damit weiß nun jeder, woran er ist. Im höchsten Maße bezeichnend für unsere gegenwärtige politisch-geistige Lage ist dabei, daß zu Menzels Thesen nicht nur ein noch ausgesprocheneres Bekenntnis zum Sozialismus (These 5), sondern als 6. These eine in den schärfsten Worten gehaltene Absage an den Antisemitismus als „einen Rückfall in traurigste Kulturbarbarei, der den deutschen Namen in der Welt schändet" und uns „auch ungeheuere wirtschaftliche Schäden bringen wird", hinzugefügt ist. „Das Schreckgespenst des Semitismus ist von der gesamten Reaktion errichtet worden, um die eigenen Fehler zu verdecken und um unter seiner Drohung auch die letzten bescheidenen Freiheiten zu vernichten, die die Revolution dem deutschen Volke brachte." Von den vier ersten Thesen enthalten Nr. 1—3 die schon beschriebene Kampfansage gegen Kirche und religiöse Weltanschauung, Nr. 4 ein Bekenntnis zum Pazifismus und Internationalismus und eine Verwerfung des „einseitig-engherzigen, übertriebenen Nationalitätenprinzips".

*

Die mechanistische Idee in der modernen Naturwissenschaft behandelt Dr. A. Meyer-Göttingen in einem Aufsatz in der Naturw. Wochenschr. Er meint, das Ziel der Forschung sei, die Physik auf die Mathematik, die Biologie auf die Physik, die Psychologie auf die Biologie und die Soziologie auf die Biologie „abzubilden" (alias: zurückzuführen), also letzten Endes die „Weltmathematik" zu begründen. Diese Forderung ist als Programm für eine bestimmte Forschungsrichtung gerechtfertigt. Nur darf man nicht vergessen, daß daneben die ebenso notwendige Aufgabe besteht, jedes höhere Gebiet auch umgekehrt in der Richtung auf die in ihm konstituierten „Gegenstände höherer Ordnung" durchzuarbeiten, die seine Eigenart bedingen.

*

Verschmelzung von „Umschau" und „Prometheus". Wir hören, daß die beiden altbekannten Zeitschriften „Die Umschau" Frankfurt a. M., sowie der von Otto N. Witt begründete „Prometheus" vom 1. April 192[illegible] ab vereinigt werden. — Die Zeitschrift wird unter dem Titel „Die Umschau (vereinigt mit Prometheus), Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik" in Frankfurt a. M. erscheinen und von Professor Dr. H. Bechhold herausgegeben werden.

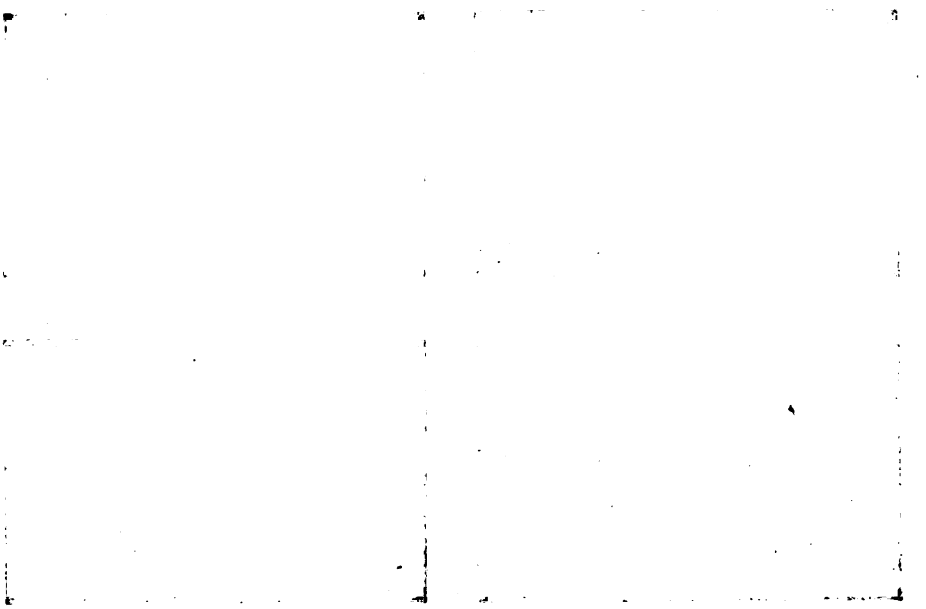
Schluß des redaktionellen Teils.

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIII. Jahrg. JULI-AUGUST 1921 Heft 4



Sonnenfinsternis vom 8. April 1921. (Phot. Wilhelm Hoepfner-Hannover.)

Inhalt:

Die Einheit des Stoffes im Lichte der neuesten Forschung. Von B. Brehm. Sp. 121. ◇ Der praktische Pflanzenschutz. Von Dr. E. Esmarch. Sp. 131. ◇ Blütenfarben als Wachstumsbedingung. Von Hermann Rademacher. Sp. 139. ◇ Kleine Beiträge. Sp. 143. ◇ Aussprache. Sp. 145. ◇ Der Sternhimmel im Juli und August. Sp. 147. ◇ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. Sp. 149. ◇ Keplerbund-Mitteilungen.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Steinabdrücke

formatisierte Stücke in verschiedenen Größen: **Numulitenkalk, Miliolidenkalk, Characeenkalk** u. dergl., alle bestimmt und mit Fundortangabe, stellt unser Mitglied

L. D. Suringar, Triest

Interessenten aus unserm Mitgliederkreis unentgeltlich gegen Vergütung der Versandspesen zur Verfügung

Geschäftsstelle des Keplerbundes.

Mineralien

einzelne und ganze Samml. liefert

Oberlehrer a. D. Englert,
Kirchberg i. Sa.

(Topas, Turmalin, Pygnit, Zinkerz, Manganerz, Dentriten, Basalt, Serpentin, Wolframit, Fluorit, Staarstein, topasierter Porphyr, Pseudomorphesen von Malachit nach Azurit, Chaliedon Orthoklaszwillinge, -Drillinge, -Vierlinge usw.)

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl.

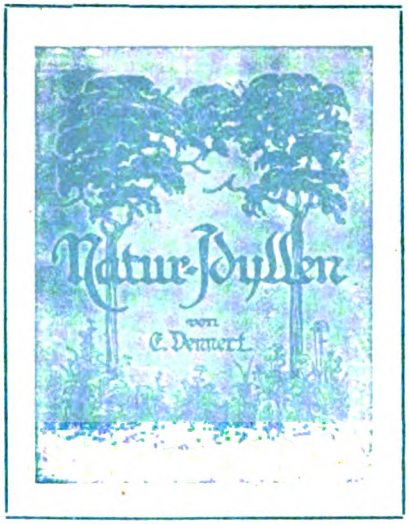
Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg
Gegründet 1864.



In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19½×24 cm. Preis ℳ 7.20 und 25% Teuerungs-Zuschlag.

Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entzück. Blüten der Poesie dem Prosa-Acker der Naturwissenschaft entwachsen.“..

(Otto Kraus in „Kons. Monatsschrift“.)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

Der Pilz- und Kräuterfreund.

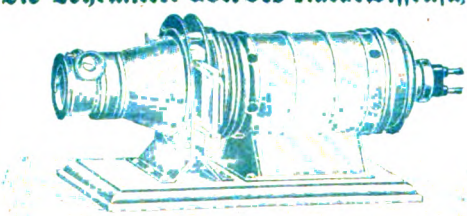
Illustrierte Monatsschrift für praktische und wissenschaftliche Pilz- und Kräuterkunde ist für Forscher, Sammler, Naturfreunde, für die Nahrungsmittelindustrie und für den Pilz- und Kräuterhandel das einzige Fachblatt, um über Pilz- und Kräuterkunde, über Pilz- und Kräuterverwendung, dauernden Erfahrungsaustausch zu ermöglichen

Man verlange Probenummer von der

Geschäftsstelle des Pilz- und Kräuterfreund, Heilbronn a. Neckar.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen



Projektions-Apparate

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verag I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636 — für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verag II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verag III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1380 — oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1365.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220.— mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles“ ℳ 215.— mehr; mit **Objektiv** „Artus“ Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35–60 cm, ℳ 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb ℳ 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 45.—.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt“

Preis: die 3gespaltene 1 mm-Zeile 55 ₰, 1/1 S. ℳ 300.—, 1/2 S. ℳ 160.—, 1/3 S. ℳ 110.—, 1/4 S. ℳ 85 —, 1/6 S. ℳ 58.—, 1/8 S. ℳ 44 —, 1/12 S. ℳ 30.— ; bei Wiederholungen Rabatt.

Inserate für Nr. 5 1921 von „Unsere Welt“ müssen bis 10. August in unseren Händen sein.

Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Bornschestraße 29.**

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Im Auftrage des Keplerbundes unter Mitwirkung des Begründers: Professor Dr. E. Dennert in Godesberg bei Bonn, sowie zahlreicher anderen Fachgelehrten gegenwärtig herausgegeben von Professor Dr. B. Bavink in Bielefeld.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes

XIII. Jahrgang | Juli-August 1921 | Heft 4

Die Einheit des Stoffes im Lichte der neuesten Forschung.

Von B. Bavink.[1])

Vor mehreren Jahren hat in unserer Zeitschrift einmal eine ziemlich lebhafte Debatte über die Frage: „Gibt es einen Urstoff" stattgefunden (U. W. 1911, Sp. 51, 293, 417, 421). Derjenige, der sie aufwarf und verneinte, berief sich dabei auf die angeblich festgestellte Irrationalität der Atomgewichte. In den Erwiderungen wurde einerseits gezeigt, daß eine solche Feststellung gar nicht vorliegt, andererseits, daß sie, selbst wenn sie vorläge, nichts gegen die Möglichkeit einer Einheit des Stoffes beweisen würde. Als ich damals den letzteren Standpunkt vertrat, habe ich aber auch nicht zu hoffen gewagt, daß schon so bald das Ziel einer Einsicht in diese Einheit in greifbare Nähe gerückt sein würde, wie wir das heute vor uns sehen. Davon soll nun hier in kurzen Zügen berichtet werden. Einige Erläuterungen muß ich vorausschicken.

Unter „Atomgewichten" versteht man in der Chemie nicht die absoluten Gewichte der einzelnen Atome, die man erst in neuester Zeit genauer ermittelt hat,[2]) sondern bloße Verhältniszahlen, also Zahlen, die nur angeben sollen, wie viel mal schwerer die eine Art von Atomen ist als die andere. Dalton, der zuerst vor über 100 Jahren zeigte, wie man diese Zahlen sehr einfach aus chemischen Analysen finden kann, machte den nächstliegenden Vorschlag, als Einheit derselben das Gewicht des leichtesten aller Atome, des Wasserstoffatoms, zu nehmen (H = 1).

Die Angabe, daß Sauerstoff das Atomgewicht O = 16, Stickstoff N = 14, Eisen Fe = 56 hat usw., soll dann also heißen, daß diese Atome 16, 14, 56 ... mal so schwer sind als ein H-Atom. Diese Zahlen sind jedoch abgerundet. Der wahre Wert z. B. für O ist 15,88, für Stickstoff 13,9 usf. Die Daltonsche Einheit erweist sich als unpraktisch, weil fast alle Atomgewichte zunächst im Vergleich mit Sauerstoff bestimmt werden. Man ist daher neuerdings allgemein einem Vorschlag von Ostwald beigetreten, wonach für Sauerstoff ein für allemal die runde Zahl 16,00 beibehalten wird. Dann wird Wasserstoff H = 1,008 (16,00 : 15,88). Diese Zahlen sind im folgenden gemeint.

Ordnet man, wie es allgemein üblich ist, die Elemente nach der Größe ihres Atomgewichtes an, so ergibt sich eine merkwürdige Gesetzmäßigkeit, das sogen. periodische System der Elemente (Mayer, Mendelejeff 1869): Schreibt man nämlich je acht Elemente in eine Horizontalreihe, so kommen die einander ähnlichen Elemente gerade in den Vertikalreihen (Kolonnen) untereinander zu stehen. Folgende Tabelle enthält (stark gekürzt[3]) ein paar der Reihen. Die Zahl vor dem Namen des Atoms ist seine Nummer oder „Ordnungszahl", die Zahl darunter das Atomgewicht. Wasserstoff selbst bleibt dabei außer Betracht.

---

[1]) Auf vielfachen Wunsch gebe ich im folgenden eine kurze Darstellung der wichtigsten neuesten Ergebnisse der Atomforschung. Diejenigen, die für diese Dinge weniger Interesse haben oder sich daran ärgern, daß sie nicht alles verstehen, bitte ich, freundlichst zu berücksichtigen, daß ich auf vielerlei Wünsche Rücksicht nehmen muß. Bavink.

[2]) Ein Wasserstoffatom wiegt 1,63 Quadrillionstel Gramm. Sein Gewicht verhält sich zu dem eines mäßigen Apfels etwa wie dieses zu dem der Erdkugel (5 Quadrillionen Kilogramm).

[3]) Das vollständige System steht in jedem chemischen Lehrbuch.

Periodisches System der Elemente (gekürzt)

Kolonne 0	I	II	III	IV	V	VI	VII
2 Helium He = 4,00	3 Lithium Li = 6 94	4 Beryllium Be = 9,1	5 Bor B = 11,0	6 Kohlenstoff C = 12,00	7 Stickstoff N = 14,01	8 Sauerstoff O = 16,00	9 Fluor F = 19,0
10 Neon Ne = 20,2	11 Natrium Na = 23,00	12 Magnesium Mg = 24,32	13 Aluminium Al = 27,1	14 Silicium Si = 28,3	15 Phosphor P = 31,04	16 Schwefel S = 32,06	17 Chlor Cl = 35,46
18 Argon A = 39,88	19 Kalium 39,10	20 Calcium Ca = 40,07	21 Skandium Sc = 45,2	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
— — — —	79 Gold Au = 197,2	80 Quecksilber Hg = 200,6	81 Thallium Tl = 204,0	82 Blei P 6 = 207,20	83 Wismut Bi = 209,0	84 Polonium (Po = 210,0)	85 —
86 Ra Emanation Em = 222,0	87 —	88 Radium Ra = 226,0	89 Aktinium (Ac = 226)	90 Thorium Th = 232,15	91 Protaktinium (Pa = 230)	92 Uran U = 238,2	

(Die eingeklammerten Werte sind nur theoretisch erschlossen.)

Bei dieser Anordnung stehen z. B. in der „nullten" Kolonne die sogenannten Edelgase, in Kolonne I die Alkalimetalle: Lithium, Natrium usw., in Kolonne VII die Halogene: Fluor, Chlor, Brom, Jod usf. Die beiden auch in unserer kurzen Tabelle fehlenden Nummern 85 und 87 sind ein noch unbekanntes Halogen und ein Alkalimetall. Zu Mendelejeffs Zeit mußte man erheblich mehr Stellen offen lassen; es ist einer der größten Triumphe menschlicher Erkenntnis, daß M. so die Eigenschaften damals noch unbekannter Elemente (z. B. des Scandiums Nr. 21) im voraus angeben konnte. — Auf einzelne Schwierigkeiten und scheinbare Ausnahmen wollen wir hier nicht eingehen. —

Eine solche Gesetzmäßigkeit ist nun offenbar nur denkbar auf Grund irgend eines zwischen den Elementen bestehenden inneren Zusammenhangs. Aber welcher Art dieser sei, das ist erst in unseren Tagen allmählich klar geworden. Die Aufklärung mußte hier von einer ganz anderen Seite, nämlich von der Physik her, kommen. Es sind die Erscheinungen der *Elektrolyse*, die der *elektrischen Entladungen in Gasen* und die der *Radioaktivität*, welche um die Jahrhundertwende einen neuen Weg zur Erkenntnis auch jenes chemischen Rätsels wiesen. Wir müssen hier das Wichtigste in größter Kürze und rein dogmatisch anführen:

Die Erscheinungen der Elektrolyse lehrten die Physik elektrisch geladene Atome und Atomgruppen kennen, bei denen die Ladung stets ein Vielfaches einer ganz bestimmten kleinsten Ladung, des sogen. „elektrischen Elementarquantums", ist. Auch die Elektrizität besitzt demnach eine atomistische Struktur. Geladene Teilchen dieser Art heißen *Jonen*, z. B. H^+, Cl^-, Ca^{++} usw. (die Zahl der + oder — Zeichen gibt die Zahl der Elementarquanten an).

In den Kathoden-, Kanal- und Anodenstrahlen der Geißlerschen Röhren, ebenso aber auch in den sogen. α- und β-Strahlen radioaktiver Stoffe[4]) erkannte die Physik ebenfalls derartige elektrisch geladene Partikelchen, die mit enormen Geschwindigkeiten den Raum durchfliegen. Das wichtigste Mittel zu ihrer Erforschung bildet die Beobachtung der durch *elektrische oder magnetische Felder verursachten Ablenkung* solcher Strahlen. Aus der Größe dieser Ablenkungen ermittelt man einmal die Geschwindigkeit der Teilchen, zum andern das Verhältnis ihrer Ladung zu ihrer Masse, und da die Ladung stets ein Vielfaches des bekannten Elementarquantums ist, so ergeben derartige Versuche also direkt auch eine Aussage über die Masse der fliegenden Teilchen. Auf diese Weise ist festgestellt worden, daß in den Kanal- und Anodenstrahlen, sowie den α-Strahlen des Radiums, welche alle *positive* Ladung mit sich führen, die fliegenden Teilchen gewöhnliche Atome und Atomgruppen sind, die bei den Kanalstrahlen aus dem die Entladungsröhre erfüllenden Gas, bei den Anodenstrahlen aus der Anode (dem + Pol), bei den α-Strahlen aus der radioaktiven Substanz selbst stammen. Wichtig sind für uns hier insbesondere die *Kanalstrahlen*. Sie haben ihren Namen von ihrer Entstehungsweise. Geht nämlich in einer Entladungsröhre (Abb. 35) eine Entladung von einer beliebig ge-

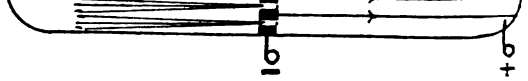


Abb. 35. Kanalstrahlenröhre.

stalteten Anode zu einer siebartig durchlöcherten Kathode, so treten *hinter* dieser aus den Löchern oder Kanälen derselben „Kanalstrahlen" aus (Goldstein 1886). Als Kanalstrahlteilchen sind z. B. festgestellt H^+, H_2^+, H_3^+, O^{++}, O_2^+ usw. Die ebenfalls positiv geladenen „α-Teilchen" der Radiumstrahlung haben sich mit Sicherheit als Heliumionen mit zwei Elementarquanten Ladung (He^{++}) erwiesen.

Wesentlich anders liegt die Sache bei den Kathoden- und β-Strahlen, welche beide negative Ladungen transportieren. Die Masse dieser Teilchen erweist sich als erheblich kleiner als die kleinste bekannte Atommasse, nämlich nur etwa 1/1800 von der des Wasserstoffatoms, im übrigen aber stets als dieselbe, einerlei aus welchem Material die Strahlen stammen. Wir nennen diese Teilchen *Elektronen* und nehmen

[4]) Die Röntgen- und γ-Strahlen interessieren uns hier nicht. Sie sind keine „Massenstrahlen", sondern Lichtwellen.

an, daß sie Unterbestandteile jeder Art von Materie sind.

Im Lauf all dieser Untersuchungen hat sich schließlich die folgende, hauptsächlich von Rutherford begründete Vorstellung als die bisher leistungsfähigste und wahrscheinlichste erwiesen (Rutherfords Atommodell[5]).

Wir nehmen an, daß ein Atom aus einem positiv elektrisch geladenen Kern und einem in bestimmter Weise angeordneten System den Kern umkreisender negativer Elektronen besteht. Da das Ganze in normalem Zustande elektrisch neutral ist, so muß die Größe der positiven Kernladung gleich der Zahl der umgebenden negativen Elektronen sein. Ferner muß, da die letzteren eine verschwindend kleine Masse besitzen, die Masse des Atoms im wesentlichen im Kern konzentriert sein. Aus mehreren Gründen, deren Darlegung hier zu weit führt, kann geschlossen werden, daß die Größe der Kernladung bezw. die Elektronenzahl einfach gleich der Nummer des betreffenden Elements im periodischen System, seiner „Ordnungszahl", ist. Demnach besteht ein Wasserstoffatom aus einem Kern der Ladung + 1 (Elem. Quantum) und einem dazugehörigen Elektron, ein Heliumatom aus einem Kern der Ladung + 2 und zwei Elektronen usw. (Der Heliumkern $\overset{++}{He}$ ist das „α-Teilchen" der Radioaktivität.) Die Anordnung der äußeren Elektronen richtet sich lediglich nach der Größe der Kernladung. Das periodische System findet seine Erklärung darin, daß mit dem Fortschreiten um je acht Einheiten ähnliche Anordnungen der äußersten Elektronen wiederkehren. Von diesen allein nämlich hängen die chemischen Eigenschaften des betreffenden Elements ab, ebenso auch die spektroskopischen (jedes Element erzeugt bekanntlich ein charakteristisches Linienspektrum). Eine völlige Aufklärung der Elektronenanordnungen ist noch nicht erreicht, es gibt einstweilen noch mehrere Möglichkeiten, sich derartige, im Gleichgewichtszustande befindliche Elektronensysteme auszudenken. Vorübergehend kann das ganze System außen ein oder mehrere Elektronen verlieren oder hinzunehmen, dadurch entsteht ein positives oder negatives „Jon". Die bei den höheren Atomen weiter innen gelagerten, in sich abgeschlossenen Elektronenringe oder -schalen nehmen an den chemischen Vorgängen nicht mit teil, sind aber der Schauplatz der Erregung und Absorption der Röntgenstrahlen (vergl. den Aufsatz von W. Möller in Nr. 2 und 3, 1921). Die Tatsache, daß hier die Periodizität ganz verschwunden ist und einer linearen Anordnung der Elemente Platz macht (Moseleys Gesetz) erklärt sich sehr natürlich dadurch, daß bei weiterem Fortschreiten in der Reihe der Elemente die neuen Elektronen immer nur nach außen angelagert werden, die inneren Anordnungen jedoch dieselben bleiben. Nur steigt mit steigender Kernladung die Anziehungskraft des Kernes auf diese, daher die gesetzmäßige Verschiebung des ganzen Röntgenspektrums (siehe Möllers Aufsatz).

[5]) Vgl. hierzu auch Dr. Remys Aufsatz, U. W. 1919, Sp. 198.

Radioaktivität dagegen ist Umwandlung des Kernes und damit Bildung eines ganz anderen Elements. Sie besteht, soweit bisher festgestellt, stets entweder in einer α- oder in einer β-Strahlung, d. h. es wird aus dem Kern entweder ein α-Teilchen oder ein Elektron ausgestoßen. Auch letzteres stammt in diesem Falle also nicht aus dem äußeren System, denn das gäbe nur ein „Jon", kein neues Element. Der Kern selbst muß daher wieder zusammengesetzter Natur sein, seine positive Ladung ist nur der algebraische Ueberschuß der in ihm vorhandenen positiven Ladungen über die ebenfalls in ihm vorhandenen Elektronen. — Die radioaktiven Elemente bilden „Umwandlungsreihen", worin je eins aus dem anderen durch α- oder β-Strahlung hervorgeht, gelegentlich kommen allerdings auch „Gabelungen" vor, indem ein Element teilweise durch α-Strahlung in ein anderes, gleichzeitig aber auch teilweise durch β-Strahlung in ein drittes übergeht. Als Beispiel sei angeführt die Reihe vom Radium abwärts (dieses selbst stammt von dem „Urahn" Uran)

$$\longrightarrow \mathrm{Ra} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ Em} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ A} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ B} \xrightarrow{\beta} \mathrm{Ra\ C} \xrightarrow{\beta} \mathrm{Ra\ C'}$$

$$\mathrm{Ra\ C} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ C''} \xrightarrow{\beta} \mathrm{Ra\ D} \xrightarrow{\beta} \mathrm{Ra\ E} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ F\ (Pol.)} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ G}$$

Aus Radium (einem sog. „Erdalkalimetall", Kolonne II) wird Radiumemanation, ein Edelgas (Kolonne 0), daraus Radium A, ein wiederum metallisches Element der Kolonne VI usw. Hierbei gilt folgender Verschiebungssatz von Soddy und Fajans: Jede α-Umwandlung setzt das Element um zwei Kolonnen im System herab, jede β-Umwandlung um eine hinauf.

Dieser Satz erklärt sich nach unseren Annahmen sehr einfach. α-Strahlung bedeutet die Ausstoßung eines zweifach positiv geladenen Teilchens ($\overset{++}{He}$) aus dem Kern, dessen Kernladung (und damit auch die Ordnungszahl) so um zwei erniedrigt wird. Umgekehrt bedeutet Verlust eines Elektrons Erhöhung der positiven Kernladung um eins, also hinaufrücken im System um eine Kolonne.

Es kann nun hierbei der Fall vorkommen, daß auf eine α-Umwandlung zwei β-Umwandlungen oder umgekehrt folgen (z. B. $\mathrm{Ra\ A} \xrightarrow{\alpha} \mathrm{Ra\ B} \xrightarrow{\beta} \mathrm{Ra\ C} \xrightarrow{\beta} \mathrm{Ra\ C'}$). Dann haben das Anfangs- und Endelement (Ra A und Ra C') gleiche Kernladung, also auch gleiche Ordnungszahl, gehören also an die gleiche Stelle des periodischen Systems und stimmen auch in ihren sämtlichen chemischen und spektroskopischen Eigenschaften, ja sogar im Röntgenspektrum überein, da dies alles ja nur von der äußeren Elektronenanordnung bedingt wird, die sich automatisch nach der Größe der Kernladung einstellt. Der Unterschied zweier solcher Elemente liegt somit nur in der inneren Beschaffenheit und der Masse des Kerns, dem Atomgewicht, denn letzteres ist natürlich um vier Einheiten, das Atom-

gewicht des Heliumkernes, kleiner geworden (der Masseverlust durch die β-Strahlung ist verschwindend). Solche Elemente heißen nach Soddy *isotop* (isos = gleich, topos = Ort). Da auf diese Weise, wie sich gezeigt hat, eine ganze Anzahl Elemente an die gleiche Stelle des Systems kommen können, so spricht man auch wohl (nach *Fajans*) von „*Plejaden*" isotoper Elemente.

Wir kehren nun noch einmal zu der obigen Umwandlungsreihe zurück. Radium hat das Atomgewicht 226. Das nach fünf α — (und vier β) — Umwandlungen schließlich entstehende Ra G hat daher das Atomgewicht 226 — 5 . 4 = 206. Diese Zahl liegt nahe bei dem Atomgewicht des Bleis (207,2). Man hat daher schon früh vermutet, daß Ra G mit Blei identisch sein könnte. Aber die Differenz der Atomgewichte ist doch größer als die Versuchsfehler. Da war es nun eine glänzende Bestätigung der ganzen Theorie, als im Jahre 1914 *Hönigschmidt* und *Horovicz* den experimentellen Beweis erbrachten, *daß das aus Uranmineralien gewonnene und hier aller Wahrscheinlichkeit nach aus Uran über Radium entstandene Blei tatsächlich ein niedrigeres Atomgewicht als das gewöhnliche Blei hat*, nach den neuesten Bestimmungen 206,1, also fast identisch mit dem für Ra G errechneten Wert. Da das entsprechende Resultat sich auch für dasjenige Blei, das den Endpunkt einer anderen Reihe, der *Thoriumreihe*, bildet (Atomgewicht 207,9), ergeben hat, so dürfen wir nicht mehr daran zweifeln, daß gewöhnliches Blei ein Gemisch von Isotopen vorstellt, dem ein nur durchschnittliches Atomgewicht von 207,2 zukommt.

Dies alles war zunächst nur für Radioelemente gültig. Es liegt aber ja selbstredend die Frage sehr nahe, wie sich das denn nun bei den übrigen Elementen verhält. *Können nicht auch hier*, wenigstens in bestimmten Fällen, *solche Plejaden vorliegen*, die wir nur bisher nicht trennen konnten, vielleicht bloß deshalb nicht, weil wir gar nicht auf diesen Gedanken gekommen waren? Diese Frage ist es, die sich einige englische Forscher, in erster Linie F. W. *Aston*, in den letzten Jahren vorgelegt und in einer überraschenden Weise beantwortet haben. Da die überaus empfindlichen Methoden der Radioaktivität hier versagen, so bleiben anscheinend nur zwei Wege zur Beantwortung dieser Fragen übrig. Man kann erstens Atomgewichtsbestimmungen desselben Elements aus möglichst verschiedenen Vorkommen (z. B. Kupfer aus Deutschland und Amerika) ausführen. Dabei ist bisher ein positives Resultat noch nicht erzielt, doch ist es leicht möglich, daß trotzdem noch solche Fälle aufgefunden werden. Sollte dies aber, wie es scheint, doch eine seltene Ausnahme sein, so wäre vielleicht zu schließen, daß die große Menge unserer heute auf der Erde vorhandenen Elemente schon in jener Zeit sich gebildet hätte, als noch eine ziemlich gleichmäßige Mischung in einem gasförmigen oder flüssigen Zustande stattfand, und es könnten deshalb doch die jetzt vorhandenen Elemente Isotopengemische sein, die schon damals entstanden. Um nun diese Frage zu entscheiden, kann man zweitens versuchen, ob sich unsere heutigen Elemente trennen lassen mittels solcher Methoden, welche ausschließlich von der Verschiedenheit der *Masse* (des Atomgewichts) Gebrauch machen. Es gibt nun freilich nicht viele physikalische Eigenschaften, die von dieser unmittelbar abhängen und erst recht wenige, auf die man eine Trennungsmethode aufbauen kann. Bisher sind nur zwei solche ernstlich in Angriff genommen worden. Einmal nämlich hängt die Geschwindigkeit, mit der Gase durch dünne Wände (Häute, Tonzellen u. dgl.) hindurchdiffundieren, direkt von ihrem Molekulargewicht, bei Elementen also auch vom Atomgewicht ab. Die Diffusionsgeschwindigkeit ist nämlich um so größer, je kleiner das Atomgewicht ist, von allen Gasen diffundiert deshalb Wasserstoff am raschesten. Durch häufig wiederholte teilweise Diffusion kann man daher Gasgemische wenigstens teilweise trennen. Diese Methode hat bisher nur in einem Falle ein positives Resultat für unsere Frage ergeben: *Gasförmige Salzsäure* HCl ergab bei sehr häufig wiederholter Diffusion schließlich *zwei Anteile, die sich deutlich in ihrem spezifischen Gewicht und damit auch in ihrem Molekulargewicht unterschieden*. Bei Elementen selbst glückte eine einwandfreie Trennung bisher auf diesem Wege nicht. Trotzdem ist es wahrscheinlich, daß jenes Ergebnis tatsächlich auf die Anwesenheit zweier verschiedener Arten von Chloratomen Cl = 35 und Cl = 37 zurückzuführen ist, weil die nunmehr etwas ausführlicher zu erörternde Astonsche Methode die Existenz derselben fast zweifellos gewiß macht.

Aston bediente sich der „*Kanalstrahlenanalyse*". Was ist das? Wir sagten oben, daß man durch Bestimmung der elektrischen und magnetischen Ablenkung die Art der in den Kanalstrahlen fliegenden Teilchen sicher erkennen kann. Um die Ablenkung zu messen, wird der abgelenkte Strahl auf einer photographischen Platte aufgefangen, wo er einen kleinen schwarzen Fleck erzeugt. Da nun Unterschiede in der Masse der Teilchen bei gleicher Ladung einen Unterschied in der Größe der Ablenkung bedingen (die größere Masse wird weniger abgelenkt), so ist es klar, daß ein Isotopengemisch, das als Gas in der Kanalstrahlenröhre enthalten ist, sich auf diese Weise verraten muß, vorausgesetzt, daß die Strahlenbündel fein genug und die Schwärzungsflecke dementsprechend klein und scharf genug sind, um auch kleine Massenunterschiede noch erkennen zu lassen. Astons Verdienst ist es, die ganze zuerst von J. J. Thomson angewandte Methode so verfeinert zu haben, daß man tatsächlich ganz feine scharfe Bilder erhält. Das Ergebnis, wovon die folgende Abbildung 36 eine Probe zeigt, ist geradezu überwältigend und bedeutet eine der wesentlichsten Erweiterungen unserer chemischen Erkenntnis seit Lavoisiers und Davys Zeiten.

Die schlichten Photogramme zeigen uns, daß bei einer ganzen Anzahl von Elementen statt des erwarteten *einen* zwei oder mehrere nahe beieinander liegende Flecken auftreten, und daß diese, wie der Vergleich mit sicher bekannten Werten zeigt, stets genau Massen von *ganzzahligen Atomgewichten* entsprechen. So liefert Neon, dessen Atomgewicht zu

20,2 bestimmt war, zwei deutliche Flecken bei m = 20 und m = 22, während bei m = 20,2 keine Spur einer Schwärzung zu sehen ist. Alte längst bekannte Elemente wie Chlor, Brom, Silicium, Quecksilber u. a. erwiesen sich auf diese Weise ebenso gut als Isotopengemische, wie die neu entdeckten Edelgase mit Ausnahme des Heliums. Daneben aber zeigten auch eine ganze Anzahl von Elementen sich als rein, z. B. Wasserstoff, Fluor, Sauerstoff, Kohlenstoff u. a. Dies sind dann stets solche, deren Atomgewicht schon früher nahezu als ganzzahlig bestimmt war. Umgekehrt ist jedoch Ganzzahligkeit des Atomgewichts noch keine Garantie für Ungemischtheit, wie z. B. der Fall des Broms zeigt, dessen Atomgewicht nur deshalb fast genau 80 (79,92) beträgt, weil es zu fast gleichen Teilen aus zwei Isotopen $Br_{(79)}$ und $Br_{(81)}$ gemischt ist. —

Die Astonschen Entdeckungen gehören zu den bedeutungsvollsten in unserer an grundlegenden Entdeckungen so schon überreichen Zeit. Zunächst zeigen sie, daß es nunmehr notwendig wird, ganz allgemein den Begriff, der mit dem Worte „Element" verbunden werden soll, näher zu definieren. Hierüber herrscht zurzeit noch eine Meinungsverschiedenheit zwischen den Forschern. Während die einen nur die einzelnen Komponenten jener bisher „Element" genannten Isotopengemische, also z. B. $Cl_{(35)}$, $Cl_{(37)}$, $Br_{(79)}$, $Br_{(81)}$ usw. als Element bezeichnen wollen (Fajans), wollen andere der ganzen „Plejade" den Namen „Element" lassen, weil sie bisher so bezeichnet worden ist, und weil ja auch für die Chemie auf die feinere Unterscheidung nichts ankommt (Paneth). Welche Bezeichnungsweise sich durchsetzen wird, ist noch unentschieden. Jedenfalls mache sich der Leser klar, daß es sich nur um das Bezeichnungsverfahren handelt. Für die praktische Chemie ist nichts geändert, Kochsalz besteht nach wie vor für den Chemiker aus Natrium und Chlor mit den Atomgewichten 23,00 und 35,46. Daran, daß das letztere in Wahrheit nur ein Durchschnitt von 35, 37 (und vielleicht noch 39) ist, hat die reine analytische Chemie jetzt ebensowenig Interesse wie früher, als sie es noch nicht wußte.

Viel wichtiger als das ist nun aber die sachliche Erkenntnis, die wir aus diesem Ergebnis gewinnen. Sind alle Atomgewichte, wie es jetzt scheint, in Wahrheit ganzzahlig, so erhält die alte, zuerst von dem englischen Arzt Prout (1815) ausgesprochene, später aber meist aufgegebene Hypothese, wonach Wasserstoff das Urelement sei, plötzlich ein neues Gesicht. Es war schon früher oft festgestellt, daß trotz der zweifellosen Nichtganzzahligkeit mancher Atomgewichte (wie z. B. Cl = 35,46) doch ein so erheblicher Bruchteil aller Atomgewichte nahezu ganzzahlig ist, daß dies schwerlich auf einem Zufall beruhen kann. Ein Blick auf die beiden ersten Reihen des periodischen Systems in der obigen Tabelle zeigt dies sofort. Von den 16 Elementen He bis Cl haben nur vier (Ne, Mg, Si, Cl) angehängte Dezimalen, die mehr als 0,1 betragen, bei zwei weiteren (Be, Al) beträgt die Abweichung von der ganzen Zahl gerade 0,1, bei den 10 übrigen beginnt die Abweichung erst in den Hundertsteln. Das wäre bei regellos dem Zufall ausgesetzten Zahlen eine äußerst unwahrscheinliche Verteilung und hat von jeher alle, die darüber nachgedacht haben, zu dem Gedanken geführt, daß irgend etwas Wahres doch an der Proutschen Hypothese sein müsse. Dank Aston wissen wir nun ja, wie die Sache sich in Wirklichkeit wahrscheinlich verhält.

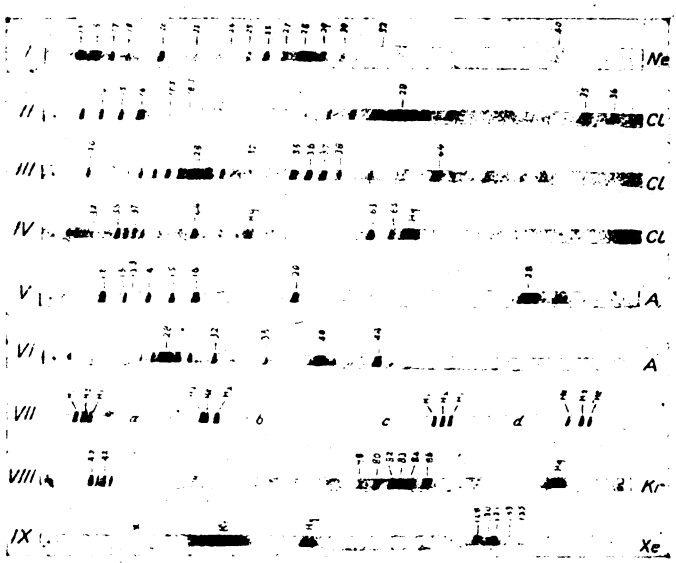


Abb. 36 Massenspektrogramme nach Aston. I Neon, II–IV Chlor, V, VI Argon, VIII Krypton, IX Xenon (VII hat andere Bedeutung). Als Fixpunkte dienen die infolge von Beimengungen fast überall auftretenden Flecken von Kohlendioxyd $CO_2 = 44$ u. a.

Aber es bleibt nicht bei diesem Hinweis. Wir danken wiederum Rutherford eine Reihe neuer Versuchsergebnisse, durch die unmittelbar wahrscheinlich geworden ist, daß tatsächlich nicht nur bei Radioelementen, sondern gerade auch bei den niedersten Elementen Umwandlungen der Kerne oder mindestens Abspaltung von Kernstücken, die dann Kerne einfacherer Elemente sind, vorkommt. Als Rutherford α-Strahlen von Ra C, welche eine besonders große Energie besitzen, auf Wasserstoff einwirken ließ, beobachtete er das Auftreten neuer α-Teilchen von etwa viermal so großer Reichweite[6]) als der ursprünglichen. Diese Beobachtung läßt kaum eine andere Erklärung zu, als die, daß ein α-Teilchen (Heliumkern, Masse 4), gelegentlich auch einmal gerade den Kern eines H-Atoms trifft und an diesen seine Energie abgibt. Dann fliegt dieser, weil seine Masse ja nur den

[6]) Jeder α-Strahl bleibt nach Durchquerung einer gewissen Strecke in dem umgebenden Material plötzlich stecken. Diese Strecke ist die „Reichweite". Sie beträgt z. B. für die α-Strahlen des Radiums in gewöhnlicher Luft 3½ cm.

vierten Teil von der des ursprünglichen α-Teilchens ausmacht, viermal so weit (man denke sich einen größeren auf einen viermal leichteren Billardball stoßend). Zum Überfluß bestimmte Rutherford durch elektrische und magnetische Ablenkung die fraglichen H^+-Sekundärstrahlen tatsächlich als H-Teilchen. Nun machte er aber weiter die überraschende Entdeckung (1919), daß die gleichen Sekundärstrahlen vierfacher Reichweite auch auftraten, wenn die Ra C-Strahlen in Stickstoff fielen, aus dem sorgfältigst jede Spur von Wasserstoff entfernt war. Rutherford schließt daraus, daß in diesem Falle die H^+-Kerne durch das Ra C α-Teilchen sozusagen aus dem Stickstoffkern herausgeschossen worden sind, und eine andere Deutung erscheint auch kaum denkbar, wenn man nicht, was aber bei einem solchen Forscher wie Rutherford so gut wie ausgeschlossen ist, annehmen will, daß dieser sich doch hinsichtlich der Reinheit seines Materials getäuscht hätte. Ja noch mehr, Rutherford hat auch sowohl bei Stickstoff als bei Sauerstoff das Auftreten noch einer neuen Art von Teilchen, die er X_3 nennt, beobachtet und in denen er ein Isotopes des Heliums (Kernladung 2, Atomgewicht 3) vermutet. — Warten wir ab, was sich bei all diesen Untersuchungen weiter herausstellt, und fragen wir einstweilen: was läßt sich schon jetzt daraus schließen?

Es ist ganz klar, daß nur ein Schluß möglich ist: Auch die Kerne sind zusammengesetzter Natur, und wenn die Radioaktivität schon sicher beweist, daß Elektronen und Heliumkerne in den höheren Atomkernen enthalten sind oder mindestens leicht daraus abgespalten werden, so machen Rutherfords letzterwähnte Versuche es wahrscheinlich, daß auch H-Kerne in solchen höheren Elementen enthalten sind. Man kann sich daher auch die Kerne aller höheren Elemente aus H-Kernen und evtl. He-Kernen und Elektronen aufgebaut denken, wobei die He-Kerne möglicherweise selbst wieder aus 4 H-Kernen und 2 Elektronen bestehen könnten (Atomgewicht 4, Ladung $4 \cdot 1 - 2 \cdot 1 = 2$). Aber da steht ja nun doch noch etwas im Wege, nämlich die zu Anfang ernähnte Nichtganzzahligkeit des Atomgewichts von H = 1,008? Dann müßte doch He das Atomgewicht $4 \cdot 1{,}008 = 4{,}032$ haben (die Elektronen können vernachlässigt werden), während es nach den sichersten Bestimmungen 4,002 hat? Der Unterschied ist erheblich größer als die Versuchsfehler der Bestimmungen. Hier greift nun die Relativitätstheorie ein. Nach ihr ist Masse nichts anderes als konzentrierte Energie. Der anscheinend bei der Vereinigung der 4 H-Kerne zu einem He-Kern eintretende Massenverlust könnte also in einer dabei erfolgten sehr starken Energieausstrahlung seine Ursache haben. Man hat mit Erfolg versucht, auch von dieser Seite aus das Problem rechnerisch in Angriff zu nehmen. Aber davon vielleicht ein anderes Mal.

Der Leser hat nun längst gemerkt, worauf das alles hinausläuft. Werden alle diese Ergebnisse weiter bestätigt, so ist die Einheit des Stoffes eine sicher erkannte Tatsache; denn dann läßt sich ja jedes Element letzten Endes auf eine Kombination von Wasserstoffkernen und Elektronen zurückführen. Erstere würden dann sozusagen das „positive Elektron" vorstellen. Aber — dann sind es ja doch wieder zwei Grundsubstanzen! Jawohl und dazu kommt noch, daß doch für die elektrischen Wirkungen dieser Ladungen aufeinander durch den Raum hindurch auch noch irgend etwas angenommen werden muß, es heiße nun „Feld" oder „Äther" oder sonstwie. Also doch kein „Monismus" der Physik und Chemie? Ich denke, er wird trotzdem eines Tages da sein, wenn wir hier auch einstweilen an der Grenze stehen, wo unser Wissen nicht nur, sondern auch unsere begründeten Vermutungen zu Ende sind. Allzu deutlich konvergiert die ganze physikalisch-chemische Forschung der letzten Jahrzehnte auf diese Einheit hin, als daß man erwarten sollte, es werde uns im letzten Augenblick doch noch sozusagen die Tür vor der Nase zugeschlagen werden. Denkbar ist es ja, aber wahrscheinlich erscheint es mir nicht, daß dies der Weisheit letzter Schluß sein sollte. Ja ich möchte fast sagen: es ist ein zu erhabener Gedanke, der Gedanke an eine letzte Einheit alles materiellen Seins, als daß er nicht wahr sein sollte. Ist es zu vermessen, wenn ich hinzufüge: es ist eigentlich der einzige Gedanke, der eines — Theisten in diesem Punkte würdig ist!

Der praktische Pflanzenschutz.

Von Dr. F. Esmarch.

Die Überschrift dieses Aufsatzes wird bei den meisten Lesern unserer Zeitschrift wohl ein erstauntes Kopfschütteln auslösen. Von Tierschutz und Naturschutz haben sie wohl gehört. Aber Pflanzenschutz? Ich nehme das den Lesern auch weiter nicht übel, denn der Pflanzenschutz ist eine verhältnismäßig neue Erscheinung auf dem Gebiete der angewandten Naturwissenschaften und in der breiteren Öffentlichkeit noch wenig bekannt. Er hat aber heutzutage eine so große Bedeutung gewonnen, daß kein Gebildeter ihm verständnislos gegenüberstehen sollte. Es hängt nämlich die ganze Zukunft unserer Volksernährung zu einem guten Teile davon ab, ob die Bestrebungen des Pflanzenschutzes sich allgemein durchsetzen. Ich will daher im Folgenden versuchen, die Leser mit ihnen bekannt zu machen.

Wer ein Gärtchen sein eigen nennt, wird schon beobachtet haben, daß die Pflanzen, insbesondere unsere Nutzpflanzen von allerlei Schädlingen und Krankheiten heimgesucht werden und daß dadurch oft ein großer Teil der erhofften Ernte verloren geht. Ich erinnere nur an den beträchtlichen Schaden, den z. B. die Raupen an Obstbäumen

und Gemüsepflanzen anrichten. Ein erfahrener Gartenbesitzer versucht zwar, dem Schaden durch fleißiges Absammeln der Raupen zu begegnen; er wird aber meist nur einen geringen Erfolg buchen können. Da mag in ihm der Wunsch laut werden: „Wenn es doch irgend ein Mittel gäbe, der Raupenplage Herr zu werden!“ Denn eine Mißernte an Obst oder Gemüse ist bei der heutigen Knappheit an Lebensmitteln besonders schmerzlich.

Ähnliche Klagen und Wünsche hört man bei dem Landwirt, der zwischen seinem Getreide zahlreiche brandige Ähren findet, die statt des weißen Mehles ein schwarzes Pulver enthalten, oder der seinen grünen Kartoffelacker in wenigen Tagen von der „Krautfäule“ schwarz werden sieht, und bei einem Weinbauer, dessen Rebstöcke vom Mehltau oder vom Traubenwickler befallen sind.

Solche Schädlinge oder Krankheiten treten bei allen unseren Kulturpflanzen auf und setzen die Ernteerträge in einem Maße herab, wovon sich die Allgemeinheit keinen Begriff macht. Ein guter Kenner auf diesem Gebiet, Professor Escherich-München, schätzte 1918 den Verlust, den unsere Landwirtschaft allein durch tierische Schädlinge alljährlich erleidet, auf etwa 300 bis 400 Millionen Mark. Beinahe ebenso groß dürfte der durch Pilzkrankheiten hervorgerufene Schaden sein. So hatte z. B. der starke Brandbefall des Weizens in der Rheinprovinz 1919 eine Minderernte von 30 000 t, entsprechend 15 Millionen Mark, zur Folge. Diese Riesenverluste fallen heutzutage besonders schwer ins Gewicht, weil Deutschland mehr denn je darauf angewiesen ist, dem eigenen Grund und Boden die höchsten Erträge abzugewinnen, um seine Bevölkerung unabhängig vom Ausland zu ernähren. Die Verluste nach Möglichkeit einzuschränken, d. h. die Pflanzenkrankheiten großzügig zu bekämpfen, ist demnach von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Hier setzt nun der Pflanzenschutz ein. Seine Aufgabe besteht darin, die Kenntnis der Pflanzenkrankheiten und ihrer Bekämpfungsmöglichkeiten in weiteste Kreise zu tragen und für eine möglichst allgemeine Durchführung der letzteren zu sorgen.

Es sei zunächst an einem Einzelfalle gezeigt, wie man in der Praxis den Pflanzenkrankheiten entgegentritt. Eine der gefürchtetsten Krankheiten des Weizens ist der Steinbrand. Die befallenen Ähren, die sich von gesunden schon durch ihre aufrechte Haltung bei der Reife unterscheiden, bergen in ihren Körnern nur ein schwarzes Pulver. Es sind die Spuren eines Pilzes, Tilletia tritici. (Abb. 37.) Beim Dreschen werden diese frei, heften sich an gesunde Körner an und werden mit ihnen ausgesät. Mit den Körnern keimen auch die Pilzsporen; der Pilz wächst im Halm aufwärts und bildet in den Ähren die eben genannten Sporenmassen. Da in der Regel ein großer Teil der Ähren eines Feldes befallen wird, ist der Ernteausfall beträchtlich.

Gegen diese Krankheit kann man sich dadurch

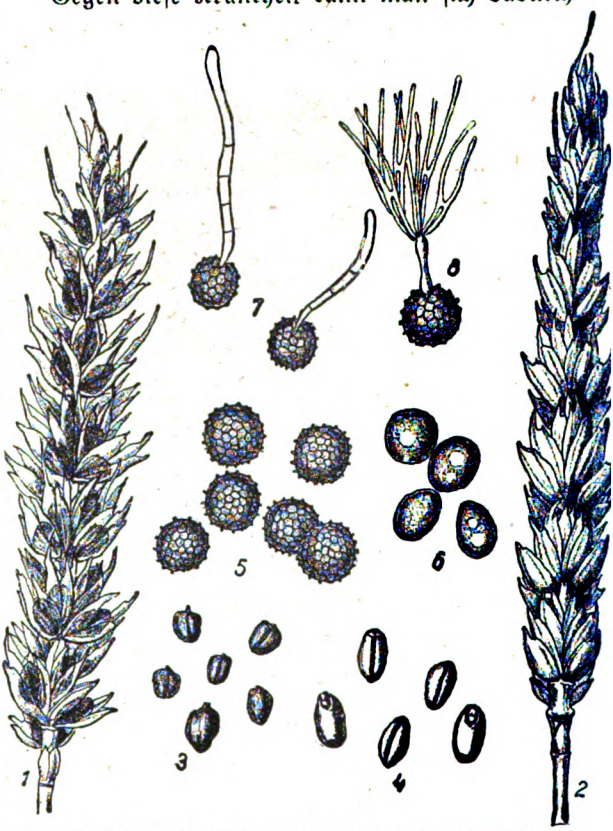


Abb 37. Steinbrand des Weizens. 1. kranke, 2. gesunde Ähre, 3. Brandkörner, 4 gesunde Körner, 5. Brandsporen, 6—8 Keimung der Spore.

schützen, daß man die zur Saat bestimmten Körner kurze Zeit (¼ Stunde) der Einwirkung einer Formalinlösung von bestimmter Konzentration aussetzt. Dadurch werden die Pilzsporen getötet, während die Keimfähigkeit der Körner nicht leidet. (Abb. 38.) Wie wirksam dieses Verfahren ist, zeigte sich besonders anschaulich im Jahre 1918 in Württemberg. Hier war das „Beizen“ des Saatgetreides behördlicherseits vorgeschrieben und wurde auch fast überall sachgemäß durchgeführt. Die Folge war, daß auf kaum einem Felde Steinbrand auftrat.

Wie bei dieser, so gibt es auch bei den meisten wichtigeren Pflanzenkrankheiten wirksame Bekämpfungs- oder Vorbeu-

gungsmittel. So kann man z. B. den „falschen" Mehltau des Weines durch Bespritzen mit Kupferkalkbrühe bekämpfen, die Blutlaus durch Abkratzen der Stämme und Bestreichen mit Karbolineum, den Frostspanner, dessen Raupen unsere Obstbäume oft des ganzen Laubes berauben, durch Anlegen von Leimringen (Abb. 39), den Apfelwickler, der als Made in den Äpfeln lebt und die bekannte Wurmstichigkeit hervorruft, durch Fanggürtel. Gegen Mäuse gibt es verschiedene Mittel, wie Strychningetreide, Schwefelkohlenstoff, Typhuskulturen. In anderen Fällen beugt man einer Krankheit durch Anbau widerstandsfähiger Sorten vor, so beim Kartoffelkrebs noch eine ganze Anzahl von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen, die in ihren Ursachen und Entwicklungsbedingungen noch nicht voll bekannt sind, und zur Prüfung der Bekämpfungsmittel sind umfangreiche und langjährige Versuche nötig. Andere Länder sind uns in dieser Beziehung weit vorausgeeilt, so besonders die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die für die Einrichtung und den Ausbau phytopathologischer Institute ebenso wie für die Organisation des praktischen Pflanzenschutzes von Staatswegen beträchtliche Mittel aufwenden, aber auch kleinere Länder, wie Holland und Dänemark. Soll der Pflanzenschutz die von ihm erstrebten Ziele erreichen, so ist vor allem

Abb. 38. Uspulun-Beizungs-Versuch. (Mitt l der Bayerischen Farbenfabriken gegen Brand des Getreides.)

(Abb. 40), bei der Krautfäule der Kartoffeln, beim Rost des Getreides, beim Schorf des Obstes. In wieder anderen Fällen führen besondere Kulturmaßnahmen zum Ziele. Man kann z. B. den Befall des Winter-Getreides mit Fritfliegen durch Aussaat nach dem 15. bis 20. September verhüten.

Alle diese Bekämpfungsmaßnahmen beruhen auf einer genauen Kenntnis der Krankheitserreger. Die Erforschung ihrer Eigenart und Entwicklung bildet daher einen wesentlichen Bestandteil des Pflanzenschutzes. Sie ist Aufgabe der Wissenschaft. Es gibt in Deutschland erst wenige Institute, die sich ausschließlich oder nebenbei mit diesem Forschungsgebiet befassen. Das bedeutendste ist die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Diese geringe Zahl entspricht bei weitem nicht der Bedeutung der zu lösenden Aufgaben, denn es gibt eine Vermehrung der Forschungsstätten erforderlich.

Die Ergebnisse der Wissenschaft für die Praxis nutzbar zu machen, ist nun die Aufgabe des sog. praktischen Pflanzenschutzes. In seinem Dienste steht eine Organisation, die vor etwa zwanzig Jahren von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft angeregt wurde, aber bis heute infolge unzureichender finanzieller Unterstützung von seiten des Staates noch nicht über die ersten Anfänge hinaus gekommen ist.

In ihrer heutigen Gestalt baut sich diese Organisation auf den Auskunftsstellen auf, die über das ganze Reich verteilt sind. In der Regel werden sie nebenamtlich von den Direktoren der landwirtschaftlichen Winterschulen verwaltet. Ihre Aufgabe ist eine doppelte. Einmal sollen sie statistische Erhebungen über die Verbreitung der wichtigsten Pflanzenkrankheiten

und ihre Abhängigkeit von Witterungs- und Bodenverhältnissen anstellen, vor allem aber sollen sie *den Landwirten mit Rat und Tat zur Seite stehen*. Wenn also der Landwirt auf seinen Feldern irgend welche Beschädigungen bemerkt, so braucht er sich nur an eine dieser Stellen zu wenden, um über die nötigen Schutzmaßnahmen Auskunft zu erhalten.

Die Auskunftsstellen sind innerhalb der einzelnen Länder und Provinzen je einer *Hauptstelle* angegliedert, die ihre Tätigkeit zu überwachen und ihre Erfahrungen zu sammeln hat. Ferner obliegt diesen Hauptstellen die Aufgabe, *Propaganda* für den Pflanzenschutz zu treiben, was durch Vorträge, Flugblätter, Kurse, Demonstrationsversuche geschieht. Auch haben sie die in den Handel gebrachten chemischen *Bekämpfungsmittel auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen*; denn vielfach werden von Fabriken Mittel angepriesen, deren Wirkung zweifelhaft ist oder jedenfalls in keinem Verhältnis zum Preise steht, und die mit dazu beigetragen haben, manche Landwirte gegenüber dem Pflanzenschutz mißtrauisch zu machen. Teilweise haben die Hauptstellen selbst die Herstellung und den Vertrieb der Mittel übernommen. Von hier aus werden den Landwirten also nur sicherwirkende Mittel und Apparate empfohlen.

Aber mit der Empfehlung allein ist es nicht getan. Der Landwirt ist allen Neuerungen gegenüber skeptisch. Nur wenn man ihm den praktischen Nutzen der Neuerung handgreiflich vor Augen führt, läßt er sich bekehren. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, ist man neuerdings dazu übergegangen, die Bekämpfungsmaßnahmen bestimmter Krankheiten den Landwirten *praktisch* vorzuführen. In der Rheinprovinz hat man diese Aufgabe den *Pflanzenschutztechnikern* zugewiesen, die von der Hauptstelle in der gesamten Technik des Pflanzenschutzes ausgebildet sind und in ihrem Bezirke von einer Gemeinde zur andern fahren und den Landwirten praktisch zeigen, wie man Getreide beizt, wie man den Obstbaumschädlingen entgegentritt, wie man Mäuse bekämpft, usw. Diese Art der Aufklärung hat, wie viele anerkennenden Äußerungen aus der Praxis beweisen, überraschenden Anklang gefunden. Die Techniker werden von allen Seiten begehrt, und ihre Tätigkeit hat bereits den Erfolg gehabt, daß die Landwirte weit mehr als früher Pflanzenschutzmittel bestellen und Bekämpfungsmaßnahmen durchführen.

Der Erfolg zeigt, daß der eingeschlagene Weg der richtige ist. Auf ihm soll in *der Richtung* weiter gegangen werden, daß *in jeder einzelnen Gemeinde Vertrauensmänner* gewonnen werden, die in gleicher Weise wie die Pflanzenschutztechniker tätig sein, d. h. die Landwirte zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten anleiten und die Bekämpfung ent-

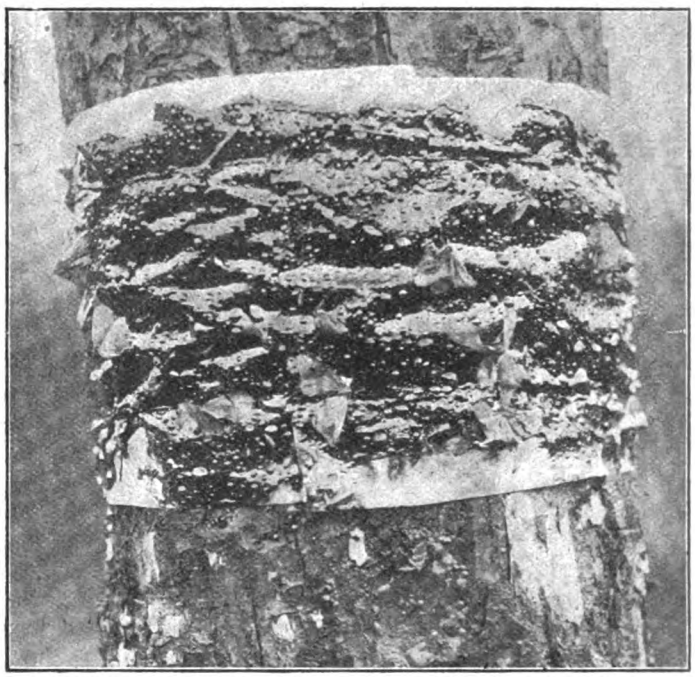


Abb. 39. Leimring um einen Apfelbaum, mit Frostspannern bedeckt.

weder selbst in die Hand nehmen oder beaufsichtigen sollen. Dieser Ausbau der Organisation erfordert natürlich beträchtliche Mittel und kann nur durchgeführt werden, wenn der Staat die Sache des Pflanzenschutzes zu der seinen macht und tatkräftig unterstützt.

Auch in anderer Hinsicht ist die *Mitwirkung des Staates* bei diesen Bestrebungen erforderlich. Solange es in das Belieben des einzelnen Landwirtes gestellt ist, ob er die nötigen Bekämpfungsmaßnahmen vornehmen will oder nicht, kann der Pflanzenschutz seine volle Wirkung nicht entfalten. Manche Krankheiten und Schädlinge lassen sich nur dann mit Erfolg bekämpfen, wenn *alle* Glieder der Gemeinde geschlossen dagegen vorgehen. Einfach aus dem Grunde, weil bei einer Beschränkung auf einzelne Grundstücke immer die Gefahr besteht, daß die Krankheit von benachbarten Grundstücken wieder

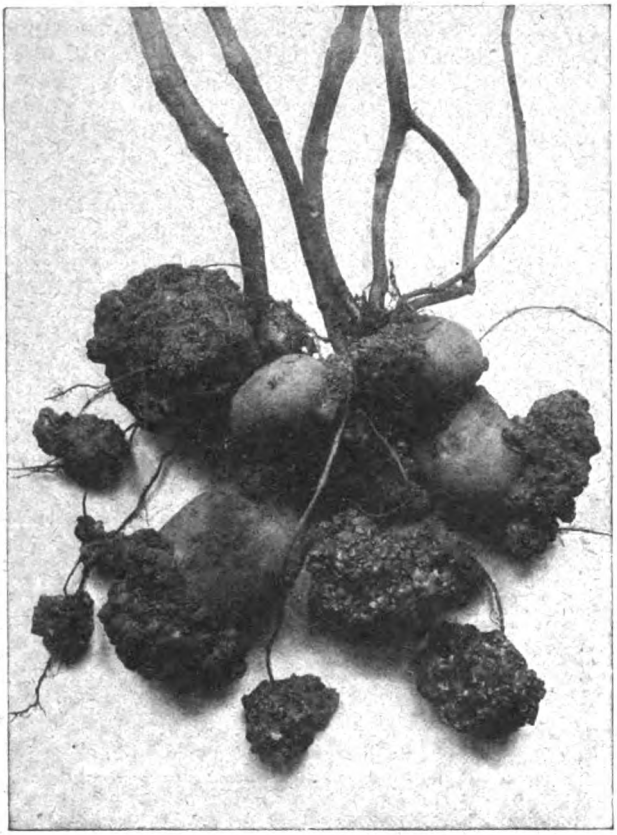


Abb. 40. Kartoffelkrebs.

eingeschleppt wird. In solchen Fällen kommt man ohne Zwang selten zum Ziel. Aus diesem Grunde hat der Bundesrat 1917 eine Verordnung erlassen, nach der jeder Bundesstaat behördliche Zwangsmaßnahmen zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten treffen kann. Davon hat z. B. Württemberg bei der Bekämpfung des Steinbrandes mit gutem Erfolg Gebrauch gemacht. Ebenso wurde 1914 gegen den Kartoffelkäfer von Staatswegen eingeschritten. Die Bekämpfung der Reblaus ist schon seit Jahren reichsgesetzlich geregelt. Seit Februar 1918 gibt es in der Rheinprovinz eine Polizei-Verordnung, welcher der Verschleppung des Kartoffelkrebses vorbeugen soll. In ähnlicher Weise würde noch in manchen anderen Fällen zu verfahren sein. Das letzte Ziel aber wäre es, die Gesamtheit der Landwirte dahin zu bringen, daß sie auch ohne Strafbestimmung die nötigen Bekämpfungsmaßnahmen ausführen. Eben das hofft der Pflanzenschutz durch eine möglichst allgemeine Aufklärung zu erreichen.

Die Lösung all dieser Aufgaben, von der die wirksame Einschränkung der Pflanzenkrankheiten und damit die Hebung unserer landwirtschaftlichen Produktion abhängt, setzt aber voraus, daß der Pflanzenschutz in weit höherem Maße als bisher von allen maßgebenden Stellen in seiner Bedeutung richtig erkannt und dementsprechend unterstützt wird. Hierzu kann auch jeder Leser sein Teil beitragen, indem er in seinem Kreise Verständnis für den Pflanzenschutz zu wecken sucht.

Blütenfarben als Wachstumsbedingung.

Von Hermann Radestock.

Am Schluß seines Aufsatzes über „optische Sensibilisationskrankheiten“ (Unsere Welt 1920, H. 2) spricht Dr. W. Kodweiß die Vermutung aus, daß wohl sicher noch eine Reihe anderer Erkrankungen durch Lichtwirkung auf Nahrungsmittel entstehen mögen. Diese Annahme hat sich durch neuere Forschungen von Professor Dr. Schanz-Dresden bereits bestätigt, wonach in jene Gattung auch folgende menschliche Krankheiten gehören: die Pellagra (durch überwiegende Maisnahrung), Beriberi (durch Genuß von poliertem Reis), Skorbut (durch ausschließliche Mehlspeisen), Rachitis oder englische Krankheit (durch abgekochte Milch). Demgegenüber gewährt es sicher einen gewissen versöhnenden Trost, zu hören, daß derselbe Forscher im Zusammenhang mit jenen Feststellungen unlängst entdeckt hat, daß die Farben der Blumenkronen, abgesehen von der Insektenanlockung, für Wachstum und Fortpflanzung der Blütengewächse von höchster Bedeutung sind.

Jedem Besucher der Alpen wird es auffallen, daß die dort wachsenden Pflanzen viel leuchtendere Blütenfarben haben als die entsprechenden Arten der Ebene. Man wußte schon bisher, daß diese leuchtende Farbensättigung durch die ultravioletten Strahlen der Höhensonne erzielt wird. Vergleicht man nun zwei solche Vertreter von Pflanzen der Höhe und der Ebene, z. B. zwei Edelweißpflanzen, näher, so findet man nicht nur die Blütenfarbe des in den Alpen gewachsenen Edelweiß viel reiner und weißer als die schmutzig grauweiße des in der Ebene gezüchteten, sondern die Pflanzen unterscheiden sich auch sonst sehr wesentlich. Das Gewächs der Alpen ist bedeutend kleiner und gedrungener gebaut als das längere, aber kraft- und haltlosere der Ebene. Dieser Unterschied zeigt sich schon beim Vergleichen von Pflanzen der Tiefebene und des Mittelgebirges. Professor Schanz untersuchte im Versuchsgarten der Tharandter Forstakademie zu Schellerhau im Sächsischen Erzgebirge die

dort auf je drei Beeten bezw. in Blumentöpfen gezogenen Pflanzen, darunter Roggen, Hafer, Gerste, Bohnen, Erbsen, Kartoffeln, Astern, Steinbrech, Edelweiß, Reseden und Begonien. Die Pflanzen der je drei Versuchsbeete I II III wuchsen sonst unter völlig gleichen Bedingungen, aber während die I Beete frei und unbedeckt blieben, versah Schanz die II Beete mit einer Decke aus gewöhnlichem Fensterglas, die III Beete mit einer solchen aus sogenanntem Euphosglas, welches nur die für unser Auge sichtbaren Strahlen des Sonnenspektrums, nicht die unsichtbaren infraroten und ultravioletten, hindurchläßt. Das Ergebnis der Untersuchungen war folgendes. Alle Blütenfarben und der ganze Wuchs der Pflanzen zeigten die schon geschilderten Unterschiede in der Weise, daß die unter Fensterglas gezogenen Gewächse durchaus denen der Tiefebene glichen, daß die unter Euphosglas erwachsenen die letzteren noch an Länge übertrafen, und daß nur die unbedeckt gelassenen das charakteristische Aussehen der Gebirgspflanzen zeigten. Unter dem Mikroskop verrieten sich die I Pflanzen, im Gegensatz zu den II und III Pflanzen, sämtlich durch eine länglich-ausgezogene Form ihrer Hautzellen, weil die bei ihnen ungehindert zur Wirkung gelangten ultravioletten, d. h. kurzwelligen Strahlen nicht in die Tiefe des Pflanzenleibes dringen, sondern nur dessen Epidermis ausbauen. Dagegen erwiesen sich die Querschnitte von Blättern der I Pflanzen durchweg dünner als die der II und III Pflanzen. Bei den zwei letzteren traten daher die Blattrippen stärker hervor, auch verholzten bei ihnen die Stengel später als bei den frei gewachsenen. Das Gewicht der zu Asche verbrannten gleich schweren grünen Gewächsmengen war dementsprechend bei diesen im Verhältnis bedeutend größer als bei den unter Glas gezogenen Pflanzen. Das Licht, und zwar besonders die ultravioletten Strahlen, verlangsamt also das Streckungswachstum; Nachts wachsen bekanntlich die Pflanzen am intensivsten.

Ergänzt und bestätigt wurden diese Ergebnisse durch die chemische Untersuchung. Das Pflanzeneiweiß hat eine gelbliche Färbung. Es zeigte sich nun, daß das Sonnenlicht die Struktur der in den Blütenblättern enthaltenen Eiweißkörper verändert, und zwar in dem Sinne, daß aus leicht löslichen schwerer lösliche werden. Es zeigte sich ferner, daß die gelblichen Eiweißkörper bei dieser Umbildung äußerst intensiv gerade die kurzwelligen blauen, violetten und ultravioletten Strahlen des Sonnenspektrums verschlucken. Da nun aber besonders diese Strahlen auch durch den Dunst der tieferen Atmosphärenschichten zum Teil verschluckt und stark geschwächt werden, so würde die für die Pflanzen so wichtige Eiweißumwandlung wesentlich von dem höheren oder tieferen Standort abhängen. Allein, hier besitzt die Pflanze ein recht wirksames Hilfsmittel in der Farbe ihrer Blütenblätter. Diese erscheinen unserem Auge weiß, wenn sie alles auf sie fallende Licht zurückwerfen, gelb, rot usw., wenn sie nur die gelben bezw. roten usw. Lichtstrahlen hindurchlassen oder zurückwerfen, während sie alle übrigen Farbenstrahlen des Sonnenlichts verschlucken.

Beobachten wir nun die Verteilung und das Vorherrschen der einzelnen Blütenfarben in der freien Natur, so finden wir folgendes. Die schwarze Farbe, die alle Lichtstrahlen verschluckt, kommt nicht vor, ein Beweis, daß die Blüte und der Zweck, dem sie dient, die Samenbildung, ein Zuviel an Licht nicht gebrauchen kann. Die weiße, alles Licht zurückwerfende oder hindurchlassende Farbe dagegen überwiegt alle anderen. Sie zeigt eine ungenügende Anpassung an die ultravioletten Strahlen. Oft sieht man, wie solche Pflanzen zum Ersatz wenigstens auf der Außenseite ihrer Blütenblätter rötlich oder bläulich gefärbt sind oder in einem recht stattlichen grünen Kelche stecken. Die weißen Blüten würden beim Fruchtansetzen ihren andersfarbigen Genossen gegenüber aber trotzdem ins Hintertreffen geraten, wenn sie nicht besonders stark dufteten und dadurch die Insekten zur unfreiwilligen Bestäubung und Befruchtung anlockten. Unter 1194 untersuchten Weißblüher fanden die Professoren Schübler und Köhler 187, also 15 Prozent duftende, unter 950 Gelbblühern dagegen nur 77, also 8 Prozent, unter 933 Rotblühern nur 84, also 9 Prozent duftende. Noch bescheidener ist die Zahl der duftenden Blaublüher, sie betrug unter 594 nur 31, d. h. 5 Prozent, und die der Violettblüher, bei denen auf 308 gar nur 13, d. h. 4 Prozent duftende kamen. Um ihre Samenreife und Fortpflanzung scheint es auf den ersten Blick besonders schlecht bestellt zu sein, denn sie lassen ja die zur Eiweißumbildung so nötigen Blau- und Violettstrahlen anscheinend ungenützt durch ihre Blütenblätter hindurchgehen, sonst würden sie uns ja nicht blau bezw. violett erscheinen. Dazu nun noch dieser Mangel an Geruch und Insektenbesuch. Da scheint etwas nicht in Ordnung, die Natur nicht gerecht zu sein. Fragen wir aber, zu welcher Zeit und an welchen Orten die Blau- und Violettblüher ihre Knospen öffnen, so löst sich das Rätsel. Gleich zu Anfang des Frühlings und im Spätherbst haben diese Farben auf Hügeln und Bergen die unbedingte Vorherrschaft, da blühen im Lenz Leberblümchen, Veilchen, Scilla, Krokus, Küchenschelle, Bisamhyazinthe, Enzian, und im Herbst die vielen Glockenblumen, Zichorie, Erika, Skabiosen, Flockenblumen, Herbstzeitlosen und wieder Enzian. Zu diesen beiden Jahreszeiten finden aber die ultravioletten Strahlen der Sonne durch die dunstfreiere Atmosphäre weit reichlicher Weg und Eingang zum Eiweiß der blauen und violetten Blüten als im Sommer. Und blau und violett sind eben noch lange nicht ultraviolett; jene Blüten mögen unbeschadet blaue und violette Strahlen hindurchlassen oder reflektieren, wenn sie nur die ultravioletten recht begierig aufnehmen. Und das tun sie gehörig, wir sehen das an den leuchtenden Farben, die in den höheren Lagen der Mittelgebirge und der Alpen (hier während der ganzen Vegetationszeit) mit der tiefen Bläue des Himmels wetteifern; überdies lehrt jede chemische Untersuchung, daß das Eiweiß auch dieser blauen und violetten Blüten genau wie das der andersfarbigen charakteristisch gelb gefärbt ist. Und was den Duft betrifft, so können ihn diese Blüten deshalb so leicht entbehren, weil sie nur wenige andersfarbige Wettbewerber haben: im Vorfrühling und Spätherbst finden die farbenblinden, aber hungerigen Insekten auch ohne Duftanlockung den Weg zu den blauen Nektargefäßen.

Wenn nun die Blütenblätter je nach ihrer Farbe, je nach der Jahreszeit ihrer Knospenöffnung und je nach dem Standort der Pflanze die für den zu bildenden Samen nötige und gewohnte Menge und Qualität von Eiweißkörpern umgewandelt haben, gelangen diese aus den später welkenden und abfallenden Blütenblättern in die Fruchtanlage, in die Kapseln, Schoten, Schötchen, Fruchtknoten der verschiedenen Pflanzen und sorgen so für eine getreue, genau differenzierte Vererbung der betreffenden Art. Diese innere chemische Vererbung durch die Eiweißkörper ist das Wichtigste für die Erhaltung der Artunterschiede. Sie beruht nicht, wie viele bisher annahmen, auf der rein mechanischen Selbst- oder Fremdbestäubung durch den Pollen, sondern die Blütenfarben treffen, wie wir gesehen haben, unter den verschiedenen Lichtstrahlen eine ganz bestimmte Auswahl für ein dadurch ebenso genau bestimmtes und einzig in seiner Zusammensetzung dastehendes Eiweiß ihrer Samen.

Unsere Freude an den bunten Blumen kann durch diesen neuen Einblick nur erhöht und vertieft werden; wir erkennen hier so recht deutlich, wie die Natur ihre sinnenfällige Schönheit mit höchster Zweckmäßigkeit harmonisch vereinigt.

Kleine Beiträge.

Von der letzten Sonnenfinsternis

gibt unser Titelbild einige Aufnahmen, die bei Hannover gemacht sind. Sie zeigen, daß fast überall in Deutschland trübes Wetter die Beobachtung verhindert hat, was übrigens wissenschaftlich kein Schade ist, da nur die totalen Finsternisse von Bedeutung sind. Die Zentralkurve dieser Finsternis ging durch das nördliche Schottland und Norwegen, so daß bei uns nur etwa 0,8 des Durchmessers der Sonne verfinstert wurde. Wie man sieht, trat der Mondschatten oben rechts ein, ging oberhalb der Sonnenmitte durch, so daß sich auf den beiden letzten Aufnahmen die Sichel um den Mond herumschiebt. Die Tageshelligkeit wurde nur unbedeutend vermindert, am meisten durch die dichten Wolken.

Riem.

*

Die Erdwärme als Kraftquelle für die Industrie. Bisher verfügen Industrie und Technik, um Energie für den Antrieb von Maschinen zu gewinnen, im wesentlichen über drei verschiedene Kraftquellen: den Wind, das Wasser und den Kohlenstoff in seinen verschiedenen Formen als Holz, Braunkohle, Steinkohle, Erdöl und Erdgas. Die von diesen Kraftquellen gelieferte Energie ist lediglich umgewandelte oder aufgespeicherte Sonnenenergie. Hierzu gesellt sich neuerdings eine weitere Kraftquelle, die innere Erdwärme. Wie zahlreiche Beobachtungen in Bergwerken und in bis 2240 m tiefen Bohrlöchern, in denen die Temperatur mit steigender Tiefe stetig zunimmt, an heißen Quellen und Geysiren, sowie an den aus den Essen der Vulkane als glühend heißer Schmelzfluß ausfließenden Laven gezeigt haben, besitzt die Erde in ihrem Innern eine hohe, 1600° bei weitem übersteigende Eigenwärme, die bei der Größe der Erde einen ungeheuren Wärmevorrat darstellt. Temperatur, Druckverhältnisse, Aggregatzustand und chemische Zusammensetzung dieses glühend heißen Erdinnern entziehen sich jedoch einstweilen noch jeglicher Beurteilung. Der Gedanke, diesen unterirdischen Wärmevorrat industriell nutzbar zu machen, ist zuerst in Italien verwirklicht worden. Bei Lardarello in Toskana, wo sich früher tätige Vulkane befanden, entströmen dem Erdboden noch heute heiße Dämpfe als letztes Zeichen der erlöschenden vulkanischen Tätigkeit. Seit den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts haben die Italiener begonnen, hier Bohrlöcher niederzubringen, um den daraus austretenden überhitzten und unter starkem Druck stehenden Dampf zu gewinnen und zum Antrieb von Maschinen zu verwenden. Die ersten Versuche wurden in den Jahren 1905—1916 erfolgreich weitergeführt. Aus Bohrlöchern von 200—300 m Tiefe konnten beträchtliche Mengen von überhitztem Dampf (von 165° und 5 Atmosphären Druck) erhalten werden. Da jedoch die anfangs benutzten eisernen Maschinen durch die säurehaltigen Dämpfe in kurzer Zeit zerstört wurden, leitete man die vulkanischen Dämpfe durch die Heizrohre säurefester Dampfkessel und verwandte sie zur Erzeugung frischen Dampfes aus reinem Wasser. Mit Hilfe dieses Dampfes werden in großen Dynamomaschinen gewaltige Mengen elektrischer Kraft (16 000 PS.) für das Ueberlandnetz nach Florenz, Livorno und Grosseto erzeugt, ohne daß ein Gramm Steinkohle verbraucht wird. Die Ausnutzung der vulkanischen Dämpfe von Lardarello erspart den Italienern jährlich 70 000 Tonnen guter Steinkohle, die vom Ausland bezogen werden müßte. Aus diesem Grunde will man — Italien ist ja für seine Industrie so gut wie ganz auf den Bezug fremder Kohle angewiesen und leidet außerordentlich unter dem infolge des Weltkriegs entstandenen Kohlenmangel — die unterirdischen Wärmequellen durch weitere Bohrlöcher in großartigem Maßstabe erschließen, um mehr als 100 000 PS. zu gewinnen. Nach Italien kann diese Art der Energiebeschaffung auch noch für andere Länder mit Gebieten, in denen in geologisch junger Zeit tätige Vulkane vorhanden waren, bedeutungsvoll werden, und in solchen vulkanischen Gegenden wird vielleicht in kurzer Zeit zur Erschließung unterirdischer heißer Dämpfe gebohrt werden. Diese neue Kraftquelle könnte insofern noch sehr bedeutungsvoll werden, als durch ihre Ausnützung die mit Riesenschritten vorwärts eilende Erschöpfung der bekannten Steinkohlenvorräte aufgehalten würde. (Nach der Illustrierten Zeitung Nr. 4033.) Dr. Meinecke.

*

Die Steinkohlenförderung der Welt von 1910—1919. Während des Weltkrieges, an dem mit Deutschland

und England zwei der wichtigsten Kohle erzeugenden Länder beteiligt waren, trat ein Rückgang in der Steinkohlengewinnung der Welt ein, dessen Umfang sich aus den nachstehend mitgeteilten Zahlen ergibt. Die Steinkohlenförderung seit 1910 betrug in Millionen Tonnen:

1910	1160	1915	1190
1911	1190	1916	1270
1912	1250	1917	1336
1913	1350	1918	1332
1914	1210	1919	1170

Die Weltförderung von 1919 bleibt danach hinter der bis jetzt größten von 1913 um 13 v. H. zurück.

Den Rückgang der bei den beiden Hauptkohlenerzeugern Europas, Deutschland und England, eintrat, zeigt ein Vergleich zwischen 1913 und 1919:

	1913	1919
England	292	237 Mill. t
Deutschland ohne Elsaß-Lothringen und das Saargebiet	177	116 Mill. t

*

Das Erzland der Zukunft. Auf dem XI. Internationalen Geologen-Kongreß zu Stockholm 1910 wurde zum ersten Male versucht, die Eisenerzvorräte der Welt zu berechnen. Es zeigte sich, daß, selbst wenn man für die Zukunft eine Verdoppelung der Eisenerzeugung nach 20—25jährigen Abschnitten annimmt, für die nächsten Jahrhunderte noch keine Eisenerznot zu befürchten ist. Selbst Europa verfügte 1910 noch über einen nachweisbaren Vorrat von rund 12 Milliarden Tonnen Eisenerz, ohne möglicherweise vorhandene Rücklagen, während die Eisenerzgewinnung Europas im Jahre rund 75 Millionen Tonnen betrug. Die europäischen Eisenerze sind meist phosphorhaltig und eignen sich daher besonders für das Thomasverfahren, während für den Bessemerprozeß geeignete Erze in größerer Menge sich nur noch in Spanien und Rußland finden, aber für die Ausfuhr immer weniger in Betracht kommen. Die Versorgung der europäischen Eisenindustrie muß daher künftig auf die brasilischen Eisenerzlager zurückgreifen. Brasilien verfügt über riesenhafte Erzvorräte, die schon jetzt auf 8 Milliarden Tonnen geschätzt werden, obwohl erst ein Teil aller Erzgebiete genauer durchforscht ist. Es kommen hauptsächlich erzführende Quarzite oder Itabirite vor, die durch ihren meist sehr hohen Eisengehalt sehr wertvoll sind; Phosphor und Schwefel fehlen fast vollständig. Die Hauptvorkommen liegen in den Provinzen Minas Geraes, Bahia, Paraná und Sta. Catharina. Die Hauptschwierigkeit für den Abbau besteht zurzeit in den schwierigen Verkehrsverhältnissen, die eine billige Verfrachtung nicht zulassen.

Dr. Meinecke.

Aussprache.

Entwicklungslehre und Unsterblichkeitsglaube.

Unter den Mitgliedern des Keplerbundes hat sich die Anhängerschaft der Entwickelungslehre auch hinsichtlich der Abstammung des Menschen offenbar immer mehr ausgebreitet. Ich muß gestehen, daß für den, der am Glauben an die Unsterblichkeit der menschlichen Seele festhält, dabei doch Schwierigkeiten entstehen. Vom realistischen Standpunkt aus müßte man wohl annehmen, daß auch eine Entwickelung der menschlichen Seele aus der Tierseele stattgefunden hat. Von welchem Zeitpunkt an tritt dann die unsterbliche menschliche Seele auf? Ist auch jede Tierseele unsterblich, ist es die des Neandertalers oder ist es erst die des Aurignacmenschen? Ist es heute auch die des Papua oder nur die höherer Rassen, oder vielleicht nur die Seele dessen, der in Christus an die Unsterblichkeit glaubt.

Leichter löst sich die Frage für den Anhänger Kants vom Standpunkt des kritischen Idealismus aus. Ist die Zeit nur Vorstellungsform, so gibt es Entwickelung nur in der Erscheinung, sie berührt nicht das zeitlose Ding an sich. Wie dem, dem Kausalitätsgesetz und der Entwickelung durch Vererbung und Erfahrung unterworfenen, empirischen Charakter der zeitlose und freie intelligible Charakter gegenüberstellt und dadurch das Problem der Freiheit lösbar gemacht wird, so kann man allgemein dem den Gesetzen der Entwickelung unterworfenen Menschen in der Erscheinung das zeitlose ewige, also der Entwickelung überhobene Ding an sich im Menschen gegenüberstellen und damit auch das Problem der Unsterblichkeit lösbar machen.

Ich für mein Teil muß allerdings gestehen, daß mir die Vorstellung, daß Adam und Eva in vollendeter Schönheit im Garten Eden aus der Hand Gottes hervorgegangen sind, sympathischer ist, als die Zurückführung meiner Ahnenreihe auf ein vollbehaartes Urtier, das zähnefletschend mit vier Händen und einem Wickelschwanz in den Bäumen des Tertiärwaldes herumkletterte, oder auch selbst — ich glaube nach Klaatsch — auf ein fünfzehiges, beflügeltes, vogelartiges Wesen, das leicht über den Boden dahinschwebte. Wird aber einmal eine solche Abstammung b e w i e s e n, so muß ich mich freilich auch damit abfinden, und ich kann es auch, ohne meinen Unsterblichkeitsglauben aufzugeben, indem ich mich auf die Kantische Lehre der Idealität von Zeit und Raum zurückziehe.

Karl Dieterich.

B e m e r k u n g: Bezüglich Klaatsch' Ansichten scheint mir der Herr Einsender einem Irrtum zu unterliegen. Man findet dieselben in vortrefflicher Weise gemeinverständlich dargestellt in seinem vor kurzem (nach seinem Tode) von seinem Schüler und Freund A. H e i l b o r n herausgegebenen Werk: „Der Werdegang der Menschheit und die Entstehung der Kultur" (s. d. Anzeige in der N. L.). Im übrigen hat der Herr Einsender allerdings den Punkt sehr scharf und freimütig bezeichnet, wo die Hauptschwierigkeit für den religiös bezw. christlich Gesinnten liegt. Aber mehr als das, er hat auch den einzigen Weg angedeutet, der hier herausführt, für den übrigens die Kantsche Philosophie meines Erachtens nicht die unumgängliche Voraussetzung ist. Ich habe diesen Weg auch in meinem Aufsatz zur

Relativitätstheorie andeuten wollen (Juli 1920). Im übrigen möchte ich hier noch nicht endgültig Stellung nehmen. Der Keplerbund muß Raum für vielerlei Auffassungen haben, und ich gebe gern auch anderen das Wort. Ich kann es mir aber nicht versagen, schon hier aus der von Heilborn geschriebenen Einleitung folgende Sätze, die er aus einem früheren Werk von Klaatsch zitiert, anzuführen:

„Die Erkenntnis, daß der Mensch eine mit der übrigen belebten Welt gemeinsame natürliche Herkunft besitzt, kann der Religion ebenso wenig schaden, wie die Lehre von der Achsendrehung der Erde. So gut diese Tatsache heute allgemein anerkannt ist... wird auch die Erkenntnis der gesetzmäßigen Heranbildung unseres Geschlechts aus niederen Anfängen ein Allgemeingut der gebildeten Menschheit werden... Es müßte ja schlimm um eine Religion stehen, die die Wahrheit zu fürchten hätte. Wenn Gott der Inbegriff der Wahrheit ist, so muß auch jegliche Erforschung der Wahrheit als ein Gottesdienst gelten. Wir Naturforscher aber würden uns einer Sünde schuldig machen, wenn wir unsere Mitmenschen nicht an den Errungenschaften unserer Arbeiten teilnehmen lassen wollten."

Wie weit ist ein solches frohes und freies Bekenntnis von Haeckels frivolen Angriffen entfernt, wie weit aber auch von aller Aengstlichkeit und künstlichen „Harmonisierungs"-Versuchen! Es stünde besser um unser deutsches Volk, wenn nur in solchem Geist die Entwicklungslehre vor sechzig Jahren verfochten oder bekämpft worden wäre. Aber es waren wohl geschichtliche Notwendigkeiten, daß es anders kommen mußte.

Bavink.

*

Zur Frage des „entropologischen Gottesbeweises". Gegen die mathematische Ablehnung des Entropiebeweises, die Bavink in U. W. 12, S. 203 gibt, lassen sich doch wohl erhebliche Einwendungen machen. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß eine Größe dauernd abnehmen kann, ohne Null werden zu müssen. Dann aber strebt sie einem bestimmten Grenzwerte zu. Nennen wir diesen Grenzwert G, so würde das bedeuten: Die freie Energie nimmt fortgesetzt ab, kann aber — aus irgend welchem Grunde — nicht unter den Wert G sinken. Wäre dieser Wert erreicht, so würde damit alles Geschehen aufhören, denn bei jedem Geschehen vermindert sich die „freie" Energie. Also kann man ebensogut die vorhandene Gesamtmenge der Energie E um die nicht verwandelbare Menge G vermindern, und diese Differenz $E - G = F$ als „freie" Energie bezeichnen. Dann strebt allerdings die freie Energie dem Werte Null zu, und der Wärmetod tritt ein, wenn $F = O$ ist. Auch die Bemerkung, daß dieser Wert erst nach unendlich langer Zeit erreicht wird, trifft nicht den Kern der Sache. Denn in endlicher Zeit kommt eine stetig abnehmende Größe ihrem Grenzwert „beliebig" nahe. Wenn also bereits seit unendlich langer Zeit die Energieentwertung vor sich ginge, so müßte die Energie bis auf einen unendlich kleinen Wert sich ihrem Grenzwert genähert haben.

O. Gründler-Spandau.

Gegen diese Bemerkung von Gründler erwidere ich folgendes: Wenn die freie Energie (der Welt) sich „asymptotisch" dem von Null verschiedenen Grenzwert G nähert, so bedeutet das, daß — aus irgend welchen Gründen — die Zahl der in der Welt verlaufenden nicht umkehrbaren Vorgänge immer kleiner im Verhältnis zu der Zahl der umkehrbaren wird (bei den letzteren bleibt die freie, d. h. verwandelbare Energie konstant). Damit hörte keineswegs alles Geschehen auf, wie Gr. sagt, sondern im Gegenteil, es wäre dann gerade ausgemacht, daß es nun bis zu beliebig langer Zeit weiter ginge. Gründlers Satz: „bei jedem Geschehen vermindert sich die freie Energie" trifft eben nicht für jedes Geschehen zu, es steht ja gerade zur Debatte, wie groß der Anteil nicht umkehrbaren Geschehens an dem gesamten Weltgeschehen ist.

Im übrigen mache ich noch einmal darauf aufmerksam, daß der Hauptgrund gegen den „entropologischen Gottesbeweis" nicht in diesen u. a. kritischen Erwägungen über den Entropiesatz, sondern darin liegt, daß der fragliche Beweis die räumliche Endlichkeit der Welt, und zwar nicht etwa nur unserer „Welt", die (nach Einstein) möglicherweise endlich sein könnte, sondern der Welt als Inbegriff alles materiellen Daseins schlechthin, voraussetzt. Ich verweise noch einmal auf die treffliche, erschöpfende Behandlung des Problems bei Schnippenkötter: Der entropologische Gottesbeweis (Verlag Markus und Weber-Bonn, 1920), s. d. „Neue Liter." in Heft 1 ds. Jg.

Bavink.

Der Sternhimmel im Juli und August.

Die langsam zunehmende Verkürzung der Tage kommt der Himmelsbeobachtung zugute, so daß noch die neulich genannten Doppelsterne im Löwen und Jungfrau zu beobachten sind. Dazu π Bootis, 5. und 6. Gr. in 7 Sek. Abstand, ε Bootis, 3. und 6. Gr. in 3 Sek. Abstand, gelb und blau, ξ Bootis, 5. und 7. Gr. in 3 Sek. Abstand, gelb und rot, also beide Paare nur unter günstigen Umständen zu trennen. ζ Coronae ist 5. und 6. Gr. in 8 Sek. Abstand. ν Scorpii ist mehrfach, unter günstigen Umständen vier Glieder wahrzunehmen. α Herculis ist veränderlich, 3.—4. Gr., hat in 5 Sek. Abstand einen Begleiter, der 6. Gr., gelb und blaues Paar. 95 Herkulis, 4. und 6. Gr., in 6 Sek. Abstand, Begleiter rötlich. ε Lyrae ist ein 7faches System. An Sternhaufen und Nebeln finden sich die Spiralnebel in den Jagdhunden, im gr. Bären, der Omeganebel im Ophiuchus, der Ringnebel in der Leyer, der große und der kleine Sternhaufen im Herkules.

Die gute Zeit der Planeten ist vorbei. Merkur unsichtbar, Venus Morgenstern, Mars erscheint Ende August am Morgenhimmel auf kurze Zeit. Jupiter und Saturn nahe beisammen unterhalb Denebola gehen Ende Juli bald nach Eintritt der Dunkelheit für die nächsten Monate unter. Wir würden sonst Mitte September sie in dem geringen Abstand von 1 Grad voneinander bewundern können. Es fallen also für die nächsten Monate sowohl die Verfinsterungen der Jupitersmonde fort, wie auch die Minima des Algol, der jetzt in unterer Kulmination sich befindet.

Folgende Sternbedeckungen durch den Mond fallen in günstige Zeiten:

Mitte der Bedeckung:
Juli 14. 9 Uhr 18 Min. ζ Librae 5,6. Gr.,
Aug. 7. 7 Uhr 32 Min. f Virginis 6,0 Gr.,
Aug. 8. 8 Uhr 40 Min. h Virginis 5,4. Gr.
Aug. 16. 7 Uhr 50 Min. β Capricorni 3,2. Gr.

An Meteoren ist die Zeit ergiebig: Juli 5. 14. 18. 22. 27. bis August 15. 20.—24. Auf August 10. und 11. fällt der reiche Schwarm der Perseiden, der Mond steht im ersten Viertel, stört also nicht. Dieser Meteorschwarm ist in der gleichen Bahn wie Komet 1862 III gelegen, aber sehr gleichmäßig über die ganze Bahn verteilt, da er alle Jahre ungefähr in gleicher Stärke auftritt, bei einer Umlaufszeit von 120 Jahren des Kometen. Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zur modernen Atomistik. Neuere Untersuchungen G. Hoffmanns (Ann. d. Phys. Bd. 62 S. 738, Referat Natw. Wochschr. 1921, 9 S. 139) haben es einigermaßen wahrscheinlich gemacht, daß mit einem von ihm neu konstruierten Elektrometer höchster Empfindlichkeit eine schwache α-Strahlung von bisher nicht für radioaktiv geltenden Metallen (wie z. B. Kupfer) nachweisbar ist. Die **Radioaktivität aller Elemente,** die schon oft vermutet worden ist, wurde dadurch näher in den Bereich der Forschung gerückt.

Dem Andenken **Josef Loschmidts** (geb. 15. 3. 1821) sind zwei Aufsätze in den „Naturwissenschaften" (Heft 11) von Exner und Haas gewidmet. Der letztere enthält eine vorzügliche kurze Übersicht über die modernen Bestimmungen der „Loschmidtschen Zahl (d. i. der Zahl der Moleküle in einem Kubikzentimeter Gas bei Normaldruck und -Temperatur, bester Wert heute 27,5 Trillionen).

Eine treffliche Übersicht über dies ganze Gebiet gibt A. Stock in seinem kürzlich bei Springer, Berlin in 2. Auflage erschienenen leichtverständlichen Büchlein **„Ultrastrukturchemie".** Es ist speziell für Chemiker geschrieben, aber auch für jeden anderen geeignet, der von dieser Wissenschaft einige Grundlagen kennt.

*

Zur Relativitätstheorie liegen wieder zahlreiche neue Veröffentlichungen vor. In einem kürzlich bei Springer, Berlin erschienenen Büchlein „Das Raum-Zeit-Problem bei Kant und Einstein" will Dr. Ilse Schneider zeigen, daß die Relativitätstheorie sich durchaus in das Schema der Kantschen Transzendentalphilosophie einordnen lasse. R. Lämmel, der auch im Kosmos ein Bändchen „Wege zur Relativitätstheorie" erscheinen ließ, hat in einem neuen, ebenfalls bei Springer erschienenen Bändchen „Die Grundlagen der Relativitätstheorie" populärwissenschaftlich dargestellt. Vor dem Kosmosbändchen verdient dieses durchaus den Vorzug. Als eine der besten mir bisher zu Gesicht gekommenen Darstellungen muß ich das von P. Kirchberger verfaßte, soeben in 2. Auflage bei C. F. Müller, Karlsruhe, herausgebrachte Bändchen bezeichnen: Was kann man ohne Mathematik von der Relativitätstheorie verstehen?" Vermißt habe ich darin nur die nicht euklidische Geometrie der allgemeinen Relativitätstheorie mit ihren kosmologischen Folgerungen. Das geht auch „ohne Mathematik" in dem Sinne, wie der Verfasser dies meint und durchführt. Aber vielleicht wird gerade diese Beschränkung Fernerstehenden das erste Eindringen erleichtern. — Auf die kosmologischen Folgerungen, auf ihre Bedeutung für die religiöse Vorstellung, legt den Hauptwert eine kurze Darstellung der Relativitätstheorie von unserem verehrten Mitarbeiter Pastor Dr. Siebert-Fermersleben (erschienen in Fr. Manns „Pädagogischem Archiv", Beyer, Langensalza, unter dem Titel: „A. Einsteins Relativitätstheorie und ihre kosmologischen und philosophischen Konsequenzen").

Die gegen das bekannte Uhrenparadoxon vorgebrachten Einwände zergliedert sehr klar und folgerichtig H. Thirring in einem Aufsatz in den „Naturw.", Heft 13. — Gegen die von Schönherr (vgl. die Umschau in Nr. 3) vorgebrachte Behauptung, die Relativitätstheorie sei nichts als eine „Zahlenfiktion" wendet sich in der gleichen Zeitschrift (Natw. Wochschr. Nr. 12) J. Scholl in einem Aufsatz, dessen Grundgedanken sich völlig mit den meinigen decken. Bei dieser erfreulichen Übereinstimmung sei es dem Autor gern verziehen, daß er mehrfach meine „Ergebnisse und Probleme" fast wörtlich zitiert, ohne diese Quelle anzugeben.

*

Gegen die Relativitätstheorie wendet sich zunächst ein sehr lesenswerter Aufsatz von Fr. Wächter in den Naturw. Nr. 15 („Ponderable Gase und Lichtäther"). W. will zeigen, daß auch den gewöhnlichen Gasen gegenüber Körpern und Vorgängen, die sich mit sehr großer Geschwindigkeit in ihnen bewegen, ganz ähnliche Eigenschaften zukommen, wie sie die Lorentzsche Theorie dem Äther zuschreibt, so daß weder eine Kontraktionshypothese noch die Relativitätstheorie nötig ist, um den negativen Ausfall des Michelsonversuchs zu erklären. —

In der Natw. Wochschr. (Heft 7) findet sich ein Aufsatz von Fricke, dessen Schwerkrafttheorien hier schon

mehrfach erwähnt sind, über „Wind und Wetter als Feldwirkungen der Schwerkraft". Fr. will die regelmäßige doppelte tägliche Barometerschwankung darauf zurückführen, daß die Erde sich in einem Spannungsfelde befindet, das von der Schwerkraft der Sonne einerseits, der entgegenwirkenden Fliehkraft andererseits gebildet ist oder wohl richtiger: dessen Feldlinien in der einen Richtung genommen die Schwere in der anderen die Trägheitswirkung (Zentrifugalkraft) vorstellen. Eine solche Hypothese läßt sich hören. Verf. sagt, daß eine Überschlagsrechnung die richtige Größe der Druckschwankung ergebe. Es ist schade, daß er diese Rechnung nicht angeführt hat. Hier wie überall können nur quantitative Übereinstimmungen überzeugen. Auch scheint mir eine Synthese solcher Ansichten mit der allgemeinen Relativitätstheorie sehr wohl möglich zu sein.

Ein weiterer Gegner Einsteins ist der Münchener Philosophieprofessor H. Dingler, dessen „Naturphilosophie" früher (in U. W. 1919) besprochen wurde. Er hat auf der Nauheimer Versammlung einen Vortrag über die „Grundlagen der Relativitätstheorie" gehalten, der jetzt (bei Hirzel, Leipzig) im Druck erschienen ist. Der Inhalt von Dinglers Kritik läßt sich nicht mit kurzen Worten wiedergeben. Der Kernpunkt ist, daß nach Dinglers Meinung bei Einstein ebenso wie in der ganzen bisherigen Physik eine Unklarheit der grundlegenden Prinzipien vorliegt. Beseitigt man diese, so verschwindet nach Dinglers Meinung der Anlaß zu den Paradoxien der Relativitätstheorie. Das Ganze macht einen reichlich selbstbewußten Eindruck.

*

Viel Aufsehen haben vor kurzem Mitteilungen des amerikanischen Astronomen Michelson erregt, dem es gelungen zu sein scheint, eine **neue Methode zur Bestimmung der Größe weit entfernter oder sehr kleiner Himmelskörper** (Monde, Fixsterne) zu finden. Dieselbe beruht auf der Beobachtung gewisser Interferenzerscheinungen (Ref. darüber z. B. Naturwissenschaften, Heft 6 und 11), die hier nicht näher dargelegt werden können. Michelson erhielt so z. B. für α Orionis einen Durchmesser von etwa 300 Sonnendurchmessern, also eine ganz gewaltige Größe. Nach derselben Methode wurde Capella, die schon auf spektroskopischem Wege als Doppelstern erkannt war, der Messung zugänglich; für die große Achse der Bahnellipse ergab sich = 0,05249" mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 0,0001". Man sieht aus diesen Zahlen, welche enorme Steigerung der Genauigkeit die neue Methode bietet. Es ist von ihr eine bedeutende Erweiterung unseres Wissens von der Fixsternwelt zu erhoffen. — Die Frankfurter „Umschau", die (Nr. 11) hierüber berichtet, fügt noch zwei andere Berichte aus Amerika hinzu. Nach dem einen hätte Prof. Bauer den Nachweis der Existenz eines sehr starken Magnetfeldes erbracht, in dem die Erde liegt, nach dem anderen Prof. Moulton die Lebensdauer der Erde auf insgesamt 1 Billion Jahre berechnet. Beide Berichte klingen, wenigstens in der gegebenen Form, einstweilen zu „amerikanisch", als daß hier näher darauf einzugehen sich lohnt.

Ein sehr rasch veränderlicher Stern ist von Prof. Wolf-Heidelberg im Sternbild des Krebses aufgefunden worden. Die Lichtwechsel erfolgen ganz unregelmäßig und zwar schon in Bruchteilen einer Stunde. Auf weiteres darf man gespannt sein.

*

Einen großen Tag hatte jüngst die „Gesellschaft für Erdkunde" zu Berlin, als Prof. A. Wegener-Hamburg über seine **Theorie der Kontinentverschiebungen** vortrug. W., der bereits durch seine Forschungen über die Zusammensetzung unserer Atmosphäre sich einen bedeutenden Ruf erworben hat, und zuerst 1912 die hier in Rede stehende Theorie der Geschichte unserer Kontinente veröffentlichte, hat diese nunmehr erheblich erweitert und genauer begründet. (Referate: „Naturwissenschaften", Heft 11 und 13, ausführliche Darstellung von W. bei Vieweg, Braunschweig, in 2. Aufl. 1920 erschienen). Die von ihm angenommenen horizontalen Verschiebungen der „Kontinentalschollen" gegen einander lassen sich durch direkte Messungen der geographischen Längen experimentell prüfen. Für Grönland ist bereits eine westliche Abtrift von etwa 32 m pro Jahr festgestellt. Von einem näheren Eingehen auf die Theorie sei hier abgesehen, sie soll demnächst in Unsere Welt ausführlicher behandelt werden.

*

Die Verwendung des Kreiselkompasses zum Selbststeuern der Schiffe ist in neuerer Zeit praktisch erprobt worden. Die Firma Anschütz u. Co., Kiel, welche die Kreiselkompasse baut (vgl. den Aufsatz von Gelfert in Unsere Welt 1920 Nr. 5), hat einen Dampfer mit einer solchen „Selbststeuerung" ausgerüstet, welche, einmal auf einen bestimmten Kurs eingestellt, den Mann am Ruder entbehrlich macht, solange dieser Kurs beibehalten werden soll. Die Probefahrt dieses Dampfers von Kopenhagen nach Amerika (Nov. 1920) hat alle Erwartungen gerechtfertigt, so daß wir hier wahrscheinlich vor einer grundlegenden Neuerung im Schiffsbau stehen.

*

Eine wesentliche Erleichterung des Photographierens wird, wie der bekannte Photochemiker Dr. Lüppo Cramer gefunden hat, dadurch erzielt, daß gewisse Teerfarbstoffe die Platte desensibilisieren, d. h. für Licht, das sie sonst schwärzt, unempfindlich machen. Eine mit solchen Farbstoffen, z. B. Phenosafranin, behandelte Platte kann deshalb bei ziemlich hellem gelbem Licht, eventuell auch Kerzenlicht, entwickelt werden. Das lästige und oft nur schwierig einzurichtende Arbeiten in der Dunkelkammer wird dadurch auf ein Minimum reduziert oder sogar ganz entbehrlich gemacht. (Bericht des Erfinders in der „Umschau" Nr. 12.)

b) Biologie.

Neue Beobachtungen über die **Lebensweise der Cicindelen** (Sandkäfer) teilt Dr. Löscher-Essen in der Natw. Wochschr. Nr. 12 mit. Er hat festgestellt, daß die Käfer in der Nähe der Wanderstraßen roter Wald-

ameisen sich bis an den Kopf in Erdhäufchen vergraben, dort auf Beute lauern und diese so aus sicherem Versteck überfallen. Von den Larven des Käfers ist derartiges schon länger bekannt.

*

Das **Aussterben des Wisents** scheint entweder schon eine vollendete Tatsache zu sein oder in Kürze bevorzustehen. Der Bestand im Bialowiczer Forst, der während des Kriegs schon stark gelitten hatte, dann durch deutsche Fürsorge wieder etwas gestiegen war, ist der russischen Revolution zum Opfer gefallen. Der vom Fürsten Pleß (Schlesien) gehegte Bestand ist von oberschlesischen Wilderern fast ganz vernichtet worden. Von dem kleinen Bestand im Kaukasus dürfte nach Falz-Fein und Zimmermann (Natw. Wochschr. Nr. 7) auch nur ein verschwindender Rest oder nichts mehr übrig sein. — Spätere Jahrhunderte werden der heutigen Menschheit, die das nicht zu verhindern vermocht hat, keine allzu große Kulturhöhe zubilligen.

*

Ueber das Problem der **Wirtswahl bei parasitischen Pilzen** finden wir einen interessanten Bericht von F. Kobel in Nr. 8 der Natur. Wochenschr. In erster Linie scheinen danach die verschiedenen Eiweißstoffe der Wirtspflanze für das Befallenwerden oder Nichtbefallenwerden durch den Pilz maßgebend zu sein.

*

Pflanzen als Wetterpropheten behandelt Goebel in einem Aufsatz in der Naturw. Wochenschr. Nr. 5. Die sorgfältige Durcharbeitung des bisher bekannten Beobachtungsmaterials läßt von dem allgemeinen Volksglauben nur so viel bestehen, daß gewisse Pflanzen auf Wärme, Feuchtigkeit, Licht und Reize mehr oder minder empfindlich reagieren, wodurch unter Umständen vielleicht ein gewisser Ersatz für die sonst zum „Wettermachen" dienenden Instrumente (Hygrometer und dergl.) gegeben sein könnte.

*

Ueber die Frage, in welcher Form und an welchen Stellen der **Sauerstoff im tierischen Gewebe** aufgespeichert wird und wo und wie er verbraucht wird, referiert eingehend W. Thörner in Nr. 14 der „Naturwissenschaften" nach Untersuchungen von P. G. Unna. — **Die Entstehung elektrischer Ströme in lebenden Geweben** und ihre künstliche Nachahmung durch geeignete Kombinationen von Kolloiden und Elektrolyten sind der Gegenstand hochbedeutender Untersuchungen von Beutner u. a., worüber dieser in einem kürzlich bei Enke-Stuttgart erschienenen Buch berichtet. (Ref. Naturw. Heft 13, Naturw. Wochenschr. Nr. 8.)

*

Ein zusammenfassendes Referat über den gegenwärtigen Stand des Problems: **Altern, Sterben und Verjüngung** bietet E. Liek in Nr. 11 der Naturw. Wochenschrift. Verfasser lehnt das Steinachsche Verfahren für den Menschen ab. — Andererseits sind die **Steinachschen Ergebnisse** betr. Verjüngung durch Versuche von Harms (Marburg) während der letzten Jahre im wesentlichen bestätigt, über die derselbe in Natw. Heft 11 berichtet. Harms arbeitete mit Meerschweinchen und Hunden, während St. im wesentlichen mit Ratten experimentierte.

*

Zur Abstammungslehre liegt zunächst eine bedeutsame kritische Untersuchung von Rauther über die berühmten Steinheimer Schnecken vor (Nat. Wochenschr. Nr. 10). R. kommt zu dem Ergebnis, daß von einem „Stammbaum" auch hier nicht gesprochen werden könne, vielmehr die Arten ebenso ein „genealogisches Netzwerk" zu bilden scheinen, wie dies für die Individuen von Lorentz, O. Hertwig u. a. gezeigt worden ist. Versuche von Lubosch, diesen Befund mit der Abstammungslehre zu vereinen, lehnt R. im großen und ganzen ab. Sein Endergebnis ist, daß die übliche Vorstellung eines „Naturfortschrittes" wohl nicht haltbar sei, die Arten vielmehr in einer „Ueberart" wurzelten wie die Rassen in einer Art. Er selbst findet das offenbar etwas mystisch, meint aber, „wir müssen uns damit trösten, daß alle Deutungen des Natürlichen doch in irgend einem Sinn letzten Endes auf ‚Wunderbares' hinauslaufen".

*

Ueber die Aufklärung hinsichtlich der Steinheimer Reihe wird man (ihre Richtigkeit vorausgesetzt) ungeteilte Freude empfinden, wenn damit auch abermals ein Paradestück der üblichen Abstammungslehre hinfällig wurde oder umgedeutet werden mußte. R's Folgerungen erscheinen mir dagegen bedenklich und Mißdeutungen ausgesetzt.

*

Gegen O. Hertwigs **Werden der Organismen** wendet sich in verschiedenen Zeitschriften u. anderem in einem recht scharfen Aufsatz in den Naturwissenschaften (Heft 15) der neuerdings auf biologischem Gebiet mehrfach hervorgetretene Bonner Mathematiker Study. Er wirft H. vor allem vor, Darwins und auch Weismanns Ansichten entstellt und geradezu in ihr Gegenteil verkehrt zu haben, außerdem (in seinem Buch: Zur Abwehr des ethischen ... Darwinismus) den Darwinismus ungerechterweise für politische, ethische u. a. Entgleisungen verantwortlich gemacht zu haben, wofür er (Hertwig) „in gewissen Blättern, z. B. im Organ des Keplerbundes, reiche Anerkennung gefunden" habe. — Ich gehe auf diese absprechende Bemerkung über den Keplerbund an derselben Stelle ein (Naturwissenschaften Heft 23) und verweise hier unsere Leser nur noch auf Studys wissenschaftliche Kritik gegen Hertwig in der Zeitschrift für induktive Abstammungslehre Bd. 24 S. 33, sowie auf den bereits in U. W. 1921, Nr. 1 Sp. 35 zitierten Aufsatz von Fischer in der Naturw. Wochenschr. Der Ton des Studyschen Aufsatzes ist nicht geeignet, die wünschenswerte Beruhigung der Gemüter herbeizuführen.

*

Zur Frage der **Abstammung des Menschen** liegt diesmal vielerlei Material vor. In erster Linie ist das unter der „Neuen Literatur" besprochene Buch von Klaatsch zu nennen: „Der Werdegang der Menschheit und die Entstehung der Kultur" (Dt. Verl.-Haus Bong, Berlin, geh. 40 *M*, geb.

60 M), ein Musterbeispiel, wie wissenschaftliche Gründlichkeit mit Volkstümlichkeit zu verbinden ist. Natürlich bringt es Klaatsch's Ansichten zum Ausdruck, die nicht alle Forscher teilen. Doch wird jeder reichen Gewinn davon haben, einen der ersten, wenn nicht den ersten Sachkenner über diese Fragen zu hören.

*

Eine sehr wichtige Nachricht kam nachträglich aus England. Dort haben während des Krieges die beiden Entdecker des vielumstrittenen **Piltdowner „Eoanthropus"** (Smith-Woodward und Dawson) an der gleichen Stelle weitergegraben und dabei abermals Reste gefunden, die denen des ersten Fundes durchaus gleichen. Ueber diesen hat seinerzeit Dr. W. O. Dietrich in U. W. 1917 Sp. 363 berichtet. Er schließt sich dort mit allem Vorbehalt späterer Aufklärungen der Mehrzahl der Forscher an, welche damals namentlich auf Grund von Material, das der Amerikaner Miller beibrachte, sich dafür entschieden, daß die in Piltdown gefundenen Bruchstücke nicht zusammengehörten, vielmehr der Schädel einer besonderen Urmenschenrasse (Homo Dawsoni), der Unterkiefer dagegen einem Schimpansen zugehöre. — Auf eine Anfrage betr. des neuen Fundes antwortete mir Herr Dr. Dietrich folgendes: „... Es handelt sich (bei dem neuen Fund) um zwei Schädelscherben und einen unteren Mahlzahn, der Zahn ist menschlich, nicht schimpanfoid, und stimmt mit denen aus dem Unterkiefer (des ersten Fundes Bt.) überein. Die Schädelfragmente sind nach Erhaltung und Struktur identisch mit den früheren. Wir haben also zum zweiten Male dieselbe Kombination wie beim ersten Fund, was entschieden zu Gunsten der Einheitlichkeit des durch die Funde angezeigten Wesens spricht. Miller und wir anderen hätten also doch unrecht ..."

Ich gebe diesen Brief wörtlich als ein schönes Zeugnis dafür, wie unvoreingenommenes Streben nach Wahrheit auch einen früheren Irrtum jederzeit gern zuzugeben bereit ist. — In sachlicher Hinsicht darf die Bedeutung dieser neuen Erkenntnis sehr hoch angeschlagen werden. Beweist doch der neue Fund mit dem früheren zusammen, der nun natürlich auch einheitlich zu deuten ist, daß das fragliche Wesen tatsächlich Menschen- und Schimpansenmerkmale in einer bisher noch nirgendwo gefundenen Kombination vereinigte. Wie diese Feststellung des weiteren stammesgeschichtlich zu deuten ist, maße ich mir nicht an zu entscheiden. Jedenfalls aber beweist sie aufs neue, wie gefährlich es wäre, um vermeintlicher religiöser Interessen willen in einer solchen wissenschaftlichen Debatte Partei zu ergreifen.

*

Es sei nur noch kurz über einige andere **Beiträge zum Menschenproblem** berichtet. In einer besonderen Nummer der „Naturwissenschaften" (Nr. 8) ist dasselbe von verschiedenen Autoren behandelt worden, worunter besonders der Bonner Paläontologe Steinmann einen sehr beachtenswerten Beitrag geliefert hat. Steinmann vertritt ganz allgemein die Ansicht, daß die Gabelungen der „Stammbäume" in Wahrheit viel weiter zurückliegen, als gemeinhin angenommen wird. Den Primatenstamm glaubt er mit einiger Sicherheit bis zu bestimmten „Metareptilien" der Perm-Triaszeit mit besonders hochgewölbtem Schädel zurückverfolgen zu können. — In Nr. 8 der Naturw. Wochenschr. finden wir ein Referat über einen Aufsatz von Hilzheimer in der Zeitschr. für Morphologie und Anthropologie (Bd. 21, Heft 2), wonach Hilzheimer als Hauptursache der Menschwerdung den Uebergang vom Wald- zum Steppenleben betrachtet. — Ueber das Alter des Menschengeschlechts auf deutschem Boden bringt der Berliner Geologe Penck einen Aufsatz in der „Umschau" Nr. 14, der auch viele gute Bilder enthält. Er findet z. B. für die bekannte Statuette der „Venus von Willendorf" mindestens 20 000, für den Ehringsdorfer Fund 80 000, für den Heidelberger, den er mindestens in die erste Zwischeneiszeit, wenn nicht ins Präglazial, stellen will, im ersten Fall ein Alter von zirka ½ Million Jahre.

*

Ueber die Methoden der **Mendelforschung beim Menschen** finden wir ein lichtvolles, kurzes Referat von G. Just in der Zeitschrift „Aus der Natur" (1921, S. 110). Es wird insbesondere die sogen. Probandenmethode (Auszählung der Geschwister der in bezug auf irgend ein Merkmal zu Untersuchenden) dargelegt.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Schrenck-Notzing hat vor einiger Zeit ein neues Buch über **„Physikalische Phänomene des Mediumismus"** erscheinen lassen, das neben Tischners in U. W. 1920 Heft 3 Sp. 89 erwähntem Buch wohl gegenwärtig als maßgebendster Ausdruck für die Ansichten derjenigen deutschen **okkultistischen** Forscher angesehen werden muß, die wenigstens den ernsten Willen haben, diesen immer noch so umstrittenen Dingen mit wissenschaftlicher Gründlichkeit nachzugehen. Es ist bezeichnend, daß jetzt in sehr vielen ernsthaften wissenschaftlichen Blättern, ja sogar in der Zeitschrift des Monistenbundes, also ziemlich von allen Seiten zugestanden wird, daß die deutsche Wissenschaft auf diesem Gebiet manches versäumt hat. Das kann man ruhig zugeben, ohne deshalb auf die natürliche Erklärung der fraglichen absonderlichen Erscheinungen zu verzichten. Im übrigen geht die Debatte in den „Monist. Monatsheften" zwischen Tischner und seinen Gegnern (Bruhn, Graf Arco) weiter (s. Sp. 38, 107).

*

Die anthroposophische Bewegung und ihr Prophet (R. Steiner) ist der Titel einer soeben in zweiter Auflage (bei K. Rohm in Lorch, Württ.) erschienenen Schrift unseres Mitarbeiters, Hofrat Seiling in Speyer. Der Verfasser, der selbst längere Zeit im Steinerschen Kreise, auch mit Steiner selbst verkehrt hat, greift hier den neuen Propheten so scharf als Persönlichkeit an, daß, wenn auch nur ein kleiner Teil von dem allen wahr ist, dieser das Recht verwirkt hat, sich als Reformator des Christentums zu geben. Ueber größere Debatten für und gegen Steiner, die in Stuttgart und Heidenheim stattgefunden haben, berichten wir demnächst.

*

Zu der in der Umschau von Nr. 2 erwähnten Debatte in der Naturw. Wochenschr. über das Buch **„Haeckels Monismus eine Kulturgefahr"** (von Wasmann) schreibt Dr. med. F. Siebert in Nr. 12 dieser Zeitschrift einen Nachtrag, aus dem ich folgende Zeilen zitiere: „Ich bin auch der Meinung, daß die mechanische Weltanschauung ein Unglück für unser Volk war und ist... Ich meine, schuld daran, daß wir Mittelschüler[1]) (in den 80er und 90er Jahren) Haeckel nichts entgegenzusetzen wußten, waren die Gegner Haeckels, die uns so jämmerlich im Stich gelassen haben! Für uns war Haeckel der einzige, der mit schwungvollen Worten uns Ziele in der Zukunft wies... Haeckel ist nicht schuld daran, daß der deutsche Idealismus damals als abgetan galt und wir nicht angeleitet wurden, uns mit ihm zu beschäftigen... Haeckel ist unschuldig daran, daß für mich, wenn ich mir nicht von anderwärts Kunde darüber geholt hätte, beim Abgang von der Mittelschule die Phlogistonlehre noch ruhig hätte zu Recht bestehen können... Auch daran ist er nicht schuld, daß die Einführung in die Philosophie damals so versandet war, daß man lieber auf die Philosophie in den Mittelschulen ganz verzichtete... Haeckel ist freilich sehr oft der Versuchung unterlegen, mit dem Stoßdegen zuzustoßen, nur weil sich gerade ein schmucker Hieb anbringen ließ, aber ich glaube... wenn Haeckel nur einigermaßen ihm gleich hochsinnige Kirchenlehrer gefunden hätte, so hätte er im Streite mit ihnen manches gelernt... geändert und vertieft (? Bk.)... Er war Prediger seiner Entwicklungslehre, und das war sein gutes Recht... wir hätten gern auch einem andern unser Ohr geliehen, wenn er zu uns gekommen wäre... und vor allem kann er nichts für die Erziehung zur Begeisterungsunfähigkeit, die uns zuteil geworden ist." Ich unterschreibe dies nicht alles, aber es liegt viel Wahres und (für uns) Beschämendes in solchen Worten, und übrigens gilt mit den nötigen Einschränkungen das Entsprechende auch ebensogut für die Volksschulen. Aber leider gibt es noch immer sehr weite und sehr einflußreiche Kreise in unserem kirchlichen Leben, die einer ernsthaften Auseinandersetzung mit den berechtigten Faktoren der modernen Welterkenntnis in weitem Bogen aus dem Wege gehen, wovon ich leider gerade in der letzten Zeit mich zu überzeugen wieder Gelegenheit hatte. Wenn die kommende Neugestaltung der Kirchen in dieser Richtung keine Besserung anbahnt, ist mir für unser deutsches Volk bange.

*

Die letzten Nummern der **Monist. Monatsh.** enthalten wieder eine solche Fülle sehr brauchbaren Materials (für den Gegner des materialistischen Monismus!), daß ich leicht ein paar Seiten damit füllen könnte. Der leidige Raummangel zwingt mich, es bei Andeutungen genügen zu lassen und denen, die es angeht, dringend zu empfehlen, sich das fragliche Material zu beschaffen (vgl. Nr. 3). In einem Aufsatz über Goethemystik in Nr. 1/2 dokumentiert Prof. K. Riemann-Leipzig seine eigene völlige Unfähigkeit, deutsches Gemütsleben auch nur von ferne zu verstehen, mit so unverhüllter Offenheit, wie ich sie sonst kaum irgendwo gefunden habe. Von den deutschen Philosophen (Kant, Fichte, Leibniz u. a.) wird z. B. bedauernd gesagt, daß sie „die fromme Ergriffenheit nicht etwa heuchelten", sondern im Blute sitzen hatten, von Herder und Schiller, daß sie (zu ihrem Nachteil) eine tiefe Kluft von Voltaire trenne. „Ehrfurcht und Enthusiasmus sind Gefühle, die... dem forschenden Manne den Blick nur trüben können" usw.

In einem Aufsatz von Prof. Beck-Leipzig, der gegen die sog. weltliche Schule und für eine monistische „Weltanschauungsschule" eintritt, findet sich der klassische Satz: „Kein Monistenkind sollte die Schule verlassen, ohne den Begriff der Kulturbeherrschung klar erfaßt zu haben. Das ist wichtiger als alle Lehren von Mitleid, Nächstenliebe, Barmherzigkeit, Demut und den anderen Moralgeboten." Zum Schluß wird offen gesagt, daß der Kampf der Lehrerschaft für die „weltliche Schule" nicht nur Weltanschauungskampf, sondern ein Klassenkampf, der Kampf des Standes der Lehrer gegen den Stand der Pastoren sei. (Weil Timerding derartiges angedeutet hatte, fielen die andern Monisten über ihn her, vgl. die Umschau in Nr. 1.)

In einem Aufsatz von F. Langkavel „Wissenschaft und Christentum", der von blindwütigen Ausfällen gegen die Theologen strotzt, und wieder einmal feststellt, daß „der Schritt in die Ewigkeit d. h. der Tod nichts anderes ist, als eine Änderung in der chemischen Zusammensetzung des Körpers", findet sich auch die schöne Behauptung, am verhaßtesten sei den Theologen (man denke z. B. an Fabricius und Secchi) die Astronomie, „diese prädestinierte Verkünderin des Atheismus"; weil sie den Nachweis erbracht habe, daß... „nirgend ein Plätzchen für den Allvater mit seinen himmlischen Heerscharen frei ist" usw. — Ich verstehe bei der ganzen Geschichte nur das eine nicht, daß die Schriftleitung der M. M. H. sich nicht glatt weigert, solchen abgestandenen Unsinn aufzunehmen. Nebenbei: Was mag Herr L. wohl für einen Religionsunterricht genossen haben?

In einem Aufsatz von Oehler-Frankfurt fand ich die Angabe, daß der Freimaurerbund das Bekenntnis zum Baumeister der Welten und zum Unsterblichkeitsglauben abgeschafft habe. Stimmt das? Und wenn, warum?

*

In derselben Nummer (Aprilheft) wird „Georg Friedrich Nicolai, ein deutscher Pazifist" maßlos gefeiert, ebenfalls in dieser Nummer steht ein Aufsatz von Franck über „Popularisierung der Wissenschaft", dessen Kern folgende Sätze bezeichnen: „Man mißtraue jedem, der von der gezüchteten Halbbildung oder gar der bloßen Neugier und dem Abwechslungsbedürfnis der breiten Massen spricht, wo es sich um Volksbildung handelt; es ist immer einer, der von der Furcht oder vom Hochmut beraten ist, der in der Ausbreitung positiven Wissens... eine Waffe erblickt gegen irgendwelche... Vorrechte seiner eigenen Klasse, Kaste, Interessengruppe.... Und wenn es gegen monistische

[1]) Unter Mittelschule ist in Süddeutschland das verstanden, was in Norddeutschland „höhere Schule" heißt. Bk.

Popularisatoren ersten Ranges wie Haeckel oder Ostwald geht, wenn ihre Art ... als flach, fade, irreführend bezeichnet wird, so suche man nach den unbewußten Ängsten vor der Ausbreitung ihrer Ideen ... oder nach klassenbewußtem Überlegenheitsdünkel ... und man wird den Pferdefuß der Befangenheit nicht auf sachlich-fachlichem, sondern auf menschlich-sozialem Gebiet unter dem Mantel wissenschaftlicher Gegnerschaft irgendwo verräterisch hervorlugen sehen." — Man faßt sich verzweifelt an den Kopf, wenn man sich sagt: So sehen tatsächlich unsere Volksmassen die Dinge an. Wie ist an eine solche völlig vernagelte, politische Verhetzung überhaupt heranzukommen?

*

Das in der Umschau der Nr. 1 d. J. aus den Monist. Monatsheften zitierte „Gespräch" von Schopenhauer steht, wie Geh. Hofrat Seiling-Speyer uns freundlichst mitteilt, nicht in des Philosophen für die Oeffentlichkeit bestimmten Werken, sondern in einem hinterlassenen Manuskript: „Senilis", das von Frauenstädt in einem Buche über Schopenhauer (Berlin 1863) teilweise wiedergegeben ist. Schopenhauer habe, so meint der Herr Einsender, offenbar gefühlt, daß dieses „Gespräch", das aus seiner feindseligen Stimmung gegen das jüdische (alttestamentliche) Element im Christentum zu erklären sei, nicht vor die Oeffentlichkeit gehört habe. — Um so schlimmer für den Deutschen Monistenbund!

*

Bedrohung des Deutschen Naturschutzparkes in der Lüneburger Heide. Aus den Kreisen Soltau und Winsen kommt die überraschende Kunde, daß bei der preußischen Staatsregierung von verschiedenen Seiten der Versuch gemacht worden ist, mitten im Naturschutzpark der Lüneburger Heide die Freigabe größerer Gebietsteile um eigenen Gewinnes willen durchzusetzen.

Ganz besonderes Befremden erregten letztens die Kultivierungsabsichten des Innenarchitekten Gustav Goerke aus Berlin.

Die von ihm beanspruchten Geländestreifen kommen mit ihrem wichtigsten Teile dem Wilseder Berge bis auf 3 Kilometer nahe. Sie bilden in ihrer gegenwärtigen Form das Herzstück des Parkes und bedeuten für ihn eine Lebensfrage. Das Wümmetal zwischen Ober-Haverbeck und Wulfsberg, eine eigenartige Erosionsrinne der Binnenheide, mit ihren malerischen Kugelwachholdern und Stühbüschen, diesen letzten Resten des vorzeitlichen Eichenwaldes, würde seines landschaftlichen Reizes und seines Wesens als Naturdenkmal entkleidet werden, wenn hier die Pläne ortsfremder Landaufkäufer, wie leider auch anderswo, verwirklicht würden.

Alle Verbände zur Pflege der Kulturgüter unseres Volkes und unserer Heimat sollten, wie es bereits in Bremen seitens einer großen Zahl von Verbänden (warum ist der K.-B. nicht dabei? Schriftl.) geschehen ist, ihren ganzen Einfluß bei der preußischen Staatsregierung geltend machen, um diese Gefahr abzuwenden.

Aber auch die gesamte Oeffentlichkeit sollte regen Anteil an dieser Frage nehmen, damit die kulturellen und ideellen Werte, die mit dem Naturschutzpark verbunden sind, nicht den materiellen Belangen Einzelner unterliegen.

*

In der **„Roten Fahne"** (kommunistisches Blatt für Stuttgart, vom 11. Mai 1921) bringt ein Herr Dr. J. Rudolf-Tübingen eine „naturwissenschaftliche" Betrachtung, die fast wie eine Verulkung des Blattes durch einen gerissenen Eulenspiegel aussieht, vielleicht aber sogar ernst gemeint ist. Ausgehend von neueren experimentellen biologischen Untersuchungen, über die der Verfasser offenbar gut orientiert ist, behauptet derselbe nicht nur, daß die Wissenschaft binnen kurzem künstlich Lebewesen werde herzustellen lernen (in Wahrheit liegt das noch in sehr weitem Felde, vielleicht (!) ist es auch prinzipiell überhaupt nicht möglich) — sondern er meint, es werde über kurz oder lang auch gelingen, Säugetiere einschließlich des Menschen in derselben Weise, wie das mit anderen Tieren (bis zu Fischen und Fröschen) möglich ist, durch Erfrierenlassen eine beliebig lange Zeit hindurch scheintot zu erhalten, um sie dann eventuell nach hundert oder tausend Jahren wieder zum Leben zu erwecken. Die kommende kommunistische Gesellschaft werde in Sibirien dann Depots für solche eingefrorenen Gelehrten, Künstler u. dgl. errichten, in denen diese der „natürlichen Auferstehung" entgegenharren. Insbesondere seien für solche Versuche auch solche Menschen zu verwenden, die nach der Entscheidung der kommunistischen Gesellschaft das Recht auf Fortexistenz verwirkt haben. — Offenbar sind die von der verruchten kapitalistischen Gesellschaft bislang als Morde verschrienen bisherigen Massenexperimente der Sowjets in Rußland und Sibirien nur als methodisch vielleicht noch nicht ganz einwandfreie Vorversuche hierzu aufzufassen.

An unsere Mitglieder und Abonnenten.

Nachdem ich nun länger als ein Jahr die Schriftleitung von „Unsere Welt" geführt habe, wäre es mir aus mehreren Gründen sehr erwünscht, von einem größeren Kreis der Leser Urteile und Wünsche betr. Inhalt und Haltung der Zeitschrift zu erfahren. Wenn ich auch zur Genüge aus freiwillig eingesandten Kritiken bereits erfahren habe, daß es unmöglich ist, alle Wünsche zu erfüllen, weil diese sich teilweise schnurstracks widersprechen, teilweise nicht mit den Prinzipien des K.-B. sich vertragen, so ist es doch von großem Wert, wenn die Schriftleitung über die Stimmung im Leserkreis ausgiebig orientiert ist. Ich bitte deshalb, sowohl mit zustimmender als ablehnender Kritik nicht zurückzuhalten. Alles zu beantworten wird man mir wohl freundlichst erlassen. Bavink.

Schluß des redaktionellen Teils.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIII. Jahrg. SEPTEMBER-OKTOBER 1921 Heft 5

Chinesische Flußlandschaft mit Kormoranfischern.

Inhalt:

„Unsere Welt." Plauderei von Dr. V. Franz. Sp. 161. ✪ **Aus Urmeers Tagen.** Von Dr. E. Wildschrey. Sp. 165. ✪ **Wunderliche Gerichte.** Von Dr. Fr. Knauer. Sp. 173. ✪ **Rechts und links in der unbekannten Welt der Kristalle.** Von Dr. Wilhelm Eitel. Sp. 177. ✪ **Ein merkwürdiger Brillant.** Von S. Urff. Sp. 187. ✪ **Der Sternhimmel im September und Oktober.** Sp. 189. ✪ **Aussprache.** Sp. 189. ✪ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** Sp. 191.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Abonnementspreis Mark 8.– halbjährlich. Einzelheft Mark 2.80.

Das in unserem Verlag erschienene Werkchen

„Ernst Haeckel"

sein Leben, sein Wirken und seine Bedeutung für den Geisteskampf der Gegenwart,

bearbeitet von

Prof. Dr Adolf Mayer

und Prof. Dr. Braun

herausgegeben von

Dr. med. et. phil. K. Hauser

ist glänzend rezensiert worden. Selbst die der Lehre Haeckels nahestehende Presse und Fachblätter haben das Buch anerkennend besprochen. Wie kaum ein zweites ist es geeignet, suchenden Menschen im Kampf um die Weltanschauung sichere Grundlagen zur Beurteilung des Haeckelschen Monismus zu geben.

147 Seiten stark kart. **Mk. 7.80.**

Naturwissenschaftl. Verlag Detmold.

Bei Bestellungen und Anfragen
beziehe man sich stets auf
„Unsere Welt"

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl.

Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

---

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk. 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Hohenhonnef a. Rh., Siebengebirge. Heilanttalt für Lungenkranke u. Erholungsbedürft.

*Das ganze Jahr geöffnet — **herrliche Lage** hoch über dem Rheintal — Vorzügliche Einrichtung und Verpflegung — Sämtliche modernen Kürmittel — Pension mit Wohnung und ärztlicher Behandlung. Preise je nach Lage und Grösse des Zimmers. Leitender Arzt Prof. Dr. Meissen. Ausführliche Prospekte durch die Verwaltung.* **Post Hohenhonnef am Rhein.**

Marburg a. d. Lahn.

Das Christliche Hospiz

„Philippshaus",

Universitätsstrasse 32, an der Strassenbahn, empfiehlt seine behaglich ausgestatteten Logierräume zu kürzerem und längerem Aufenthalt. Gute Pension, preiswert. Auskunft und Prospekt durch die Vorsteherin.

Kur- und Wasserheilanstalt

„Godesberg" a. Rh.

für Nervöse u. Erholungsbedürftige.

Das ganze Jahr geöffnet.

Aerztl. Leitung: Kaufm. Leitung:

Dr. med. Staehly. Direktor Butin.

Der Pilz- und Kräuterfreund.

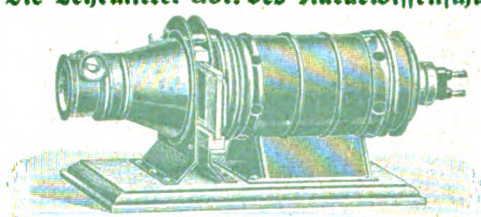
Illustrierte Monatsschrift für praktische und wissenschaftliche Pilz- und Kräuterkunde ist für Forscher, Sammler, Naturfreunde, für die Nahrungsmittelindustrie und für den Pilz- und Kräuterhandel das einzige Fachblatt, um über Pilz- und Kräuterkunde, über Pilz- und Kräuterverwendung, dauernden Erfahrungsaustausch zu ermöglichen

Man verlange Probenummer von der

Geschäftsstelle des Pilz- und Kräuterfreund, Heilbronn a. Neckar.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen



Projektions-Apparate

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verar I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636 — für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verar II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verar III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1365.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220.— mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles" ℳ 215.— mehr; mit **Objektiv** „Artus" Linsendurchm. 53 60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, ℳ 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb. ℳ 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 45.—.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt"

Preis: die 3gespaltene 1 mm-Zeile 55 ₰, 1/1 S. ℳ 300.—, 1/2 S. ℳ 160.—, 1/3 S. ℳ 110.—, 1/4 S. ℳ 85.—, 1/6 S. ℳ 58.—, 1/8 S. ℳ 44.—, 1/12 S. ℳ 30.—; bei Wiederholungen Rabatt.

Inserate für Nr. 5 1921 von „Unsere Welt" müssen bis 10. Oktober in unseren Händen sein.

Inseraten-Annahme: Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Bornschestraße 29.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Im Auftrage des Keplerbundes unter Mitwirkung des Begründers: Professor Dr. E. Dennert in Godesberg bei Bonn, sowie zahlreicher anderen Fachgelehrten gegenwärtig herausgegeben von Professor Dr. B. Bavink in Bielefeld.
Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.
Preis halbjährlich ℳ 8.—. Einzelheft ℳ 2.80.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes.

XIII. Jahrgang | September-Oktober 1921 | Heft 5

„Unsere Welt". Plauderei von Prof. Dr. B. Franz.

Weltgeschehen bedeutet etwas Unendliches, vor allem in der Zeit, insofern wir nicht annehmen können, daß die Stoff- und Energiemengen, die heute da sind, jemals nicht gewesen wären. Viel leichter schon ist vorstellbar, daß die Welt im Raume endlich oder begrenzt wäre. Unsere Kenntnis vom Weltall umfaßt das Planetensystem der Sonne und das Sternsystem der Milchstraße samt seinen Sternhaufen und Nebelwolken, ferner eine Anzahl ringförmiger oder spiraliger Nebel, die wahrscheinlich außerhalb des Milchstraßensystems befindliche, teils fertige, teils noch werdende Sternsysteme von wiederum ähnlichem Aufbau sind. Dies nahm wenigstens schon Herschel an, und neuerdings meint es der Straßburger Astronom Wirtz durch den Nachweis einer scheinbaren gemeinsamen Bewegungsrichtung oder „Trift" der Spiralnebel erwiesen zu haben; er muß allerdings seine Ansicht noch gegen andere verteidigen. Den Raum zwischen Sonne und Nebeln nimmt der Träger der Lichtwellen ein, den wir den Aether nennen. Was es außerhalb davon noch geben mag, können wir so wenig wissen, wie die Tiefseetiere etwas vom Land und den Gebirgen wissen können. Kein Naturgesetz zwingt uns, im Raume die Welt ins Unendliche vergrößert zu denken, während hinsichtlich der Zeit dieser Zwang besteht, solange wir an die Naturgesetze glauben.

Weltgeschehen im engeren Sinne oder kosmisches Geschehen mag daher für die folgenden Zeilen das Werden und Vergehen von Weltkörpern und Weltnebeln in der unserem Auge erreichbaren Welt bezeichnen. Kosmos nannten ja die griechischen Philosophen das Weltgebäude. Das Wort heißt eigentlich so viel wie „das Wohlgeordnete" und deutet auf die großartige Regelmäßigkeit im Gang der Gestirne und auf die Harmonien in ihrer Anordnung im Raume hin.

Auch dieses kosmische Geschehen pflegt man sich als von Ewigkeit her bestehend vorzustellen. So ließ Demokrit, um 400 vor Christus, die Weltkörper aus Atomen sich aufbauen und durch Zusammenstoß sich wieder in Atome auflösen. Descartes ging von einem gleichmäßig verbreiteten Urstoff aus, dessen erste Bewegung von Gott kam. Immanuel Kant, der große Königsberger Philosoph der Pflicht, der, nach seinen eigenen Worten, nichts Bewunderungswürdigeres kannte als den gestirnten Himmel zu Häupten und das Gewissen in der Brust, und der in beiden das Walten eines alles umfassenden göttlichen Geistes sah, konnte nicht verfehlen, auch über die Entstehung des Kosmos nachzudenken bis zu einem für Generationen befriedigenden Abschluß. In seiner Allg. Naturgeschichte und Theorie des Himmels, 1755, geht auch er von einem Urstoff aus, der durch die ihm innewohnenden, anziehenden und zurückstoßenden Kräfte Rotationszentren erzeuge, aus denen im kleinen unser Planetensystem, im größeren das System der Sonnen, das Milchstraßensystem, und im größten Maßstabe ein System der Milchstraßensysteme entstanden sei. Indem die Teile wieder auf ihren Mittelkörper zusammenstürzen, können diese sich wieder in ihre kleinsten Teile auflösen, so auch

das ganze Universum, und der Kreislauf könne von neuem beginnen. Das Verdienst dieser Lehre lag darin, den damaligen einigermaßen geklärten Kenntnissen vom Bau der sichtbaren Welt und den Naturgesetzen auf einfachste Weise zu genügen. Was von ihr noch heute Bestand hat, ist allerdings kaum mehr als die Vergleichung der Systeme verschiedener Ordnung miteinander nebst dem Bemühen, ihren Werdegang allein durch mechanische Gesetze zu erklären. Während Kant die Planeten und Monde *nicht* von der Sonne, sondern von den um die einmal gewordene Sonne kreisenden, sich selbständig zusammenballenden Teilchen ableitete, führte 1791 der Astronom Laplace aus, wie ein rotierender, etwa nebelig mit verdichtetem Kern zu denkender Körper Ringe abschleudern könne, und wie aus diesen, die beim Saturn erhalten blieben, in anderen Fällen kugelige Weltkörper entstünden. Diese Ringabschleuderung ist experimentell darzustellen durch den Plateauschen Versuch, bei dem man einen Oeltropfen in Wasser in Rotation versetzt. Etwa die Ansicht, daß das Universum aus Urnebeln entstand, die verschiedenen linsenförmigen Systeme untereinander ähnliche Entstehungsweise hatten und die Planeten Kinder der Sonne seien, gilt heute als Kant-Laplacesche Theorie.

Der schwächste Punkt bei Kant war, daß er die Rotationen in Urnebel von selbst entstehen ließ. Wenn das möglich wäre, könnte das kosmische Geschehen unendlich sein, von Ewigkeit her, wie von Kant gedacht. Die Entstehung von Rotationen in einem gleichmäßigen Urzustand, in einer ruhenden Masse oder in einer, deren Teilbewegungen sich aufheben, ist aber nicht möglich ohne etwas, das „von außen stieße". Ohne dies kämen wir also, so weit wir auch zurückdenken wollen, nie auf einen ganz gleichmäßigen Zustand, sondern müßten immer irgendwelche örtlichen Kraftwirkungen und damit eine ungleiche Stoffverteilung im Raum des Kosmos annehmen. Nun könnte es ja *auch* eine befriedigende Annahme erscheinen, es habe im Kosmos von jeher ungefähr so ausgesehen wie heut, Massenanhäufungen seien stets im Aetherraum verstreut gewesen, stets habe es Rotationen in ihnen gegeben, und nur darin hätten von jeher die Veränderungen bestanden, daß die Weltkörper sich bewegen, auch mal zwei zusammenstoßen, dabei in ihre Bestandteile zerfallen und aus so oder auf andere Weise entstehenden örtlichen Nebeln sich wieder Weltsysteme aufbauen unter Rotationsbewegungen, die entweder auf dem Zusammenstoß selbst beruhen oder durch das Hineinsausen eines dritten Weltkörpers entstehen. Aber zweierlei höchst allgemeine physikalische Tatsachen verbieten uns die Verlängerung eines derartigen Geschehens bis in die Unendlichkeit zurück und erzwingen die Annahme eines gleichmäßigen Urzustandes des Kosmos, die denn auch von vornherein dem denkenden Betrachten mehr gemäß erscheinen mag: eine Tatsache aus der Kunde vom Stoff und eine aus der Energielehre.

In der *Stofflehre* deutete schon das System der chemischen Elemente darauf hin, daß die Atome der Elemente nicht letzte Einheiten, sondern meist aus bestimmten Anzahlen von Atomen eines Urstoffes zusammengesetzt sind. Diese seit rund hundert Jahren bestehende Anschauung ist in ihren Grundgedanken nie erschüttert und damit dauernd gefestigt worden, soviel man auch hin und her überlegt hat, welches der Urstoff sein mag. Eine Zeitlang galt der Wasserstoff dafür, dann hat man lange Zeit den Urstoff nicht zu kennen gemeint, und etwa seit Zöllner, 1883, hat man sich immer mehr zu der Annahme bekannt, die *Elektronen* seien die Urbestandteile, aus denen sich jedes Atom zusammensetze. Verschiedenheiten der Elektronen untereinander scheint es nach *einer* Ansicht nicht zu geben, während nach einer anderen Ansicht man wohl größere positive und kleinere negative Elektronen annehmen müßte. Wie dem aber im einzelnen auch sein mag, auch die Elektronenlehre deutet auf einen Urstoff hin, ob mehr oder weniger unmittelbar, muß die Zukunft lehren. Die Forderung eines Urstoffs ist also aus Gründen der exaktesten chemischen und physikalischen Forschung kaum abweisbar; er wird aller Wahrscheinlichkeit nach *vor* den zusammengesetzten Stoffen bestanden haben wie die Wolke von Wassertröpfchen vor den Schneesternen und Schneeflocken. Mithin lehrt unser Wissen von der Stoffbildung, daß das kosmische Geschehen von einem gleichmäßigen Zustand, etwa dem stets vermuteten Urnebel, dessen Elementarbestandteile vielleicht Elektronen waren, ausgegangen sein muß.

In der *Energielehre* ist der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, das *Entropiegesetz*, stets als kaum vereinbar mit einem kosmischen Geschehen von Ewigkeit her erkannt worden. Denn es besagt bekanntlich, daß Wärme nie völlig in ebensoviel mechanische Arbeit zurückverwandelt werden kann, aus welcher sie entstanden, sondern daß stets ein Teil von ihr, die Entropie, ihre Wirkungsfähigkeit verliert, indem die Temperaturdifferenzen sich ausgleichen; somit muß auch im Kosmos immer noch vorhandene Energie in Wärme übergehen, und wenn schließlich die Temperaturdifferenzen sich ausgeglichen haben werden, hört jede Arbeits-

leistung auf, jede Massenbewegung ist erstarrt. Dieser Wärmetod nun, wird weiter richtig [1]) gefolgert, steht in endlicher Zeit bevor, müßte also längst eingetreten sein, fände das kosmische Geschehen wirklich schon unendlich lange statt. Und da er noch nicht da ist, muß das kosmische Geschehen vor einer endlichen Zeitspanne begonnen haben. Der Anfang des gegenwärtig laufenden kosmischen Geschehens könnte demnach ein Zustrom von Energie zu vorher stillstehenden oder höchstens in ihren Teilen sich ausgleichend bewegenden Massen gewesen sein, von Energie, von der ein Teil sich heute bereits ausgetobt, in Wärme verwandelt hat; es könnte natürlich ein solcher Energiezustrom auch mehrmals erfolgt sein. — Da solch Energiezustrom ohne erkennbaren Quell mit dem Energiegesetz nicht vereinbar erschien, glaubte Haeckel kurzerhand das Entropiegesetz ablehnen zu dürfen, und besser physikalisch Denkende nahmen ihre Zuflucht zu gewagten Hypothesen, wie der Zurückwerfung der strahlenden Wärme an der äußersten Grenze des Aethers oder dem abwechselnden Zu- und Abnehmen der Entropie, von dem wir nur die erstere Phase beobachteten — Verlegenheitshypothesen, für die es keine Grundlage gibt gegenüber der so äußerst gesicherten des Entropiegesetzes. Nein! Wir können den Stoß von außen ruhig zugeben und in ihm zugleich das erblicken, was in den Urnebel örtliche Verdichtungen und gelegentliche Rotationen brachte und damit sowohl die Entwickelung des Stoffes wie die Gestaltung der Weltkörper und ihrer Systeme, kurz das kosmische Geschehen in Gang setzte. Das widerspricht keinem Naturgesetz, weil unbedingt möglich ist, daß die von uns als Kosmos bezeichnete Welt nur eine Insel im All ist, von dem wir sonst nichts kennen, vergleichbar einer Wolke in der Atmosphäre oder einem Meer auf der Erdoberfläche, also einer in sich abgeschlossenen Welt wenigstens insoweit, daß wir dauernde Einwirkungen von außen auf sie nicht bemerken. Möglichenfalls herrschen sogar in dem größeren All andere Gesetze als im Kosmos. Zum Beispiel könnten unsere Naturgesetze Sonderfälle von dort herrschenden allgemeinen sein. In jenem All aber könnte auch der Urstoff des Kosmos einst entstanden sein wie die Tröpfchen einer Wolke in der Atmosphäre oder wie Sand aus Quarz.

Kein Tier auf Erden kann so viele Teile der Erde kennen wie der forschende Mensch, keins blickt so tief in den Kosmos wie er. Sollten wir nicht daraus folgern, daß auch dem Menschen Grenzen des Erkennens gezogen sind, zwar weitere als dem Tier, aber doch Grenzen von schließlich ähnlicher Art? Muß man diese Möglichkeit ganz vergessen im Jubel über den Unendlichkeitsgedanken? Ist's nicht viel befriedigender, wenn man sich seines weiteren Blickes erfreut und doch auch dessen Horizont sieht? Was will man mehr? Mehr wollen wäre unnatürlich.

Der Mensch kann wahrhaftig staunen über die Gebilde des Kosmos, in den hinein er versetzt ist. Sonnen und Nebel, Systeme von Systemen, Erde und Monde, Wolken und Winde, Berge und Meere, Strom und Kristall, alles von vieltausendfältiger Art, das ist geworden aus einer Urmaterie in endlicher Zeit! Erst wenn wir diese Zeit als eine endliche betrachten, können wir die Größe der in ihr entstandenen Gebilde recht bewundern.

[1]) Dies „richtig" würde ich meinerseits bestreiten, wie ich bereits mehrfach ausgeführt habe. Bavink.

Aus Urmeers Tagen.

Von Dr. E. Wildschrey.

Als Primaner hatte ich einstmals einen jungen Gymnasiasten zu unterrichten — einen frischen, aufgeweckten Jungen von etwa elf Jahren. Es wurde damals viel von Bakterien gesprochen. Der Standpunkt aber, den er ihnen gegenüber einnahm, läßt sich durch eine mehr bestimmte, als höfliche Ablehnung wohl am besten präzisieren.

Eigentlich hatte der Junge ganz recht. Von seinem Standpunkt wenigstens. Was man da von den Bakterien alles für Wunderdinge erzählte — von ihrer fabelhaften Kleinheit und ihrer trotzdem unglaublichen Wirkung — das alles paßte überhaupt nicht in seinen Erfahrungsschatz hinein. Vor allen Dingen nicht in den Satz von der Kausalität, der eine gewisse Maßbeziehung zwischen Ursache und Wirkung voraussetzt. Und dann — er hatte sie noch nie gesehen, hatte keine Anschauung von ihnen, wußte gar nicht, welche konkreten Tatsachen die Menschen veranlaßten, an ihre Existenz zu glauben. Da konnte ihn denn auch kein Autoritätsglauben dazu bringen, alle diese Fabeldinge für wahr zu halten.

Ich war zuerst einfach paff. Dann, als es auch mir nicht gelang, ihn zu überzeugen, wurde ich ärgerlich und stellte damit schließlich das Verfahren ein. Ich habe später aber noch oft an dies Erlebnis zurückdenken müssen und daraus eine große Lehre gezogen.

Es besteht eine große Kluft zwischen der Gedankenwelt des Gelehrten und den Anschauungen des praktischen Lebens. Der Gelehrte steht mit den Tatsachen seiner Wissenschaft tagtäglich in so vertrautem Umgange, daß er ganz vergißt, wie wenig sie eigentlich

in den Rahmen der landläufig bekannten Tatsachen hineinpassen, und häufig das Gefühl dafür verliert, wie fremdartig sie einen Laien berühren müssen. Und vor allen Dingen, wenn er etwas dem Laienpublikum mitteilt, sind es gewöhnlich die Sachen, die ihn selbst am meisten interessieren — nämlich die soeben gefundenen Ergebnisse, an denen noch gearbeitet wird. Weniger dagegen die fundamentalen Wahrheiten, auf die sich das ganze Gebäude stützt, und die Wege, die von diesen aus zu den augenblicklichen Resultaten hinüberleiten. Das Publikum versteht infolgedessen die fertigen Ergebnisse in ihrem Wahrheitsgehalt nicht richtig einzuschätzen. Daher das Mißtrauen, das sich häufig der allgemeinen Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse in den Weg stellt.

In einer Buchhandlung fiel mir einmal ein Prospekt eines größeren geologischen Werkes in die Hand. Zufällig war dabei eine Erdkarte früherer Zeiten abgebildet. Soweit ich mich noch erinnere, handelte es sich um die Neumayrsche Karte von der Jurazeit. Der Buchhändler selbst erklärte diese Rekonstruktion für Phantasie. Zwar nicht so trotzig und eigensinnig wie jener kleine Junge. Aber mit verbindlichem Lächeln sagte er mir: „Es ist doch kein Mensch dabei gewesen. Wie will man denn heute noch so genau wissen, wie es damals aussah? Das ist alles doch nur Phantasterei!"

So wie er denken noch viele Laien. Auch unter den Gebildeten. Häufig habe ich bei Vorträgen gerade diesen Einwand gehört.

Und doch hat der Zweifler unrecht. Ich will heute zeigen, daß man doch sehr vieles darüber wissen kann, wie es auf der Erdoberfläche früher ausgesehen hat, wie Land und Meer verteilt waren und wo sich Gebirge erhoben. Und das zu Zeiten, als der Mensch längst noch nicht daran dachte, zu existieren.

Ueber Land und Meer.

Zunächst legen wir uns die Frage vor: wo war Land, und wo war Meer? Natürlich können wir die Lösung nicht aus der Tiefe unseres Gemütes allein herausschöpfen; wir müssen dazu bestimmte Anhaltspunkte haben. Zu diesem Zweck interessieren wir uns zunächst dafür, wie es denn heute im Meere aussieht. Am besten eignet sich eine felsige Küste dazu — so wie wir sie etwa bei England, bei Helgoland usw. sehen. Das nimmer ruhende Meer brandet und nagt an diesen Küsten, zerbröckelt den Fels und zerreibt die Blöcke. Auch die großen Flüsse liefern eine Menge von Schotter.

Dieser ganze Fluß- und Brandungs-Schutt wird also im Meer abgelagert. Aber in streng militärischer Ordnung. Nämlich der Größe nach.

Abb. 41. Hochgelegene Strandlinien mit Terrassen auf der Insel Renö. Sie beweisen, daß vor noch nicht langer Zeit (geologisch gesprochen!) in Skandinavien das Meer höher stand als heute. Bei Flachland hätte es das Land überflutet.

Das Meer ist ja in beständiger Bewegung. Dabei schiebt es die Schottermassen durcheinander und von einem Ort zum andern. Um so größere Blöcke kann es „schieben", je stärker seine eigene Bewegung ist.

Am größten aber ist seine Bewegungskraft unmittelbar bei der Küste. Da rollen mächtige Wogen über den Strand und wirbeln die dicksten Blöcke durcheinander. Je weiter wir uns aber von der Küste entfernen — je tiefer das Wasser wird, um so ruhiger wird es auch dort unten im Grunde. In einer gewissen Tiefe hören überhaupt die Wellen der Oberfläche auf, sich bemerkbar zu machen. Alle diese Verhältnisse müssen natürlich auch die Beschaffenheit des Meeresgrundes beeinflussen.

In unmittelbarster Nähe der Küste können also nur die allerschwersten Blöcke der Wucht der Wogen widerstehen. Sie allein bleiben liegen — alles andere wird von den Wellen hin und her geworfen. Und kommt schließlich an eine Stelle, wo die Bewegungskraft des Wassers nicht mehr ausreicht, das Stück weiter zu transportieren. Das wird im allgemeinen weiter gegen das offene Wasser hin sein. Da bleibt es denn vorläufig liegen.

Die Bewegung, also auch die tragende Kraft des Wassers, nimmt aber ab, je weiter wir uns von der Küste entfernen. In demselben Maße müssen dann auch die Ablagerungen kleiner werden, die das Meer dort niedersetzt. So sondern sich in dem Teil des Meeres, der noch zum Festland in Beziehung steht, ganz natürlich drei Zonen ab.

1. Brandungszone. Nur grober Brandungsschutt, Blöcke, grobes und feines Gerölle und Kiese bleiben hier liegen.

2. Zone des feineren Küstensandes, ein Gürtel bis vielleicht 200 m Tiefe. Wellenschlag reicht noch von der Wasseroberfläche bis zum Grunde, daher auf dem Sande noch regelmäßige Wellenfurchen.

3. Zone des Küstenschlammes, bis ungefähr 1000 m Tiefe. Nur der feinste Tonschlick wird abgelagert.

So ist also jedes Festland von einem charakteristischen dreifachen Gürtel umgeben, der durchschnittlich eine Breite von 200 km hat. So weit erstreckt sich nämlich der Einfluß des Festlandes. Darüber hinaus kommt die Schlammbildung der eigentlichen Tiefsee, die nicht mehr von den benachbarten Festländern beeinflußt wird. Hier herrscht infolgedessen in der Beschaffenheit des Absatzes eine große Einförmigkeit. Genauer brauchen wir darauf nicht einzugehen.

Nichts auf der Erde ist ewig. Auch das Meer nicht. Wo heute noch seine Wogen spielen, da kann morgen schon (natürlich im Sinne der geologischen Zeitmessung) Festland sein.

Was geschieht dann mit unsern Ablagerungen? Sie werden trocken gelegt und bilden dann lockere „schüttige" Ablagerungen, genau so, wie man sie in Sand- und Kiesgruben überall sehen kann.

Ganz trocken sind solche Massen aber nie. Das weiß jeder, der in einer Sandgrube einmal die Schuhe voll feuchten Sandes bekommen hat, oder der in einem Steinbruch die

b. 42. Kulm-Konglomerat, beton-ähnlich, wurde im Kulm-Meere ste Hälfte der Steinkohlenzeit) in der Nähe der Küste abgelagert.

tropfen aus den Spalten herabrinnen sah. Es gibt ser wohl kaum auf der Erde ein Bergwasser, das anz chemisch rein wäre. Alle enthalten mehr oder eniger feste Bestandteile. Alle sind mehr oder eniger „Mineralwasser". Ihr Mineralgehalt — eselsäure z. B. — setzt sich zwischen den einzelnen ndkörnchen und Steinchen ab und klebt diese zu- mmen. Genau so wie zerstoßener Zucker, der feucht rd und zusammenbackt. Auf diese Weise werden un die losen und schüttigen Meeresablagerungen festigt.

So entsteht aus Sand der Sandstein, aus Ton oder lamm der Tonschiefer; aus den Kiesmassen endlich e betonähnliche Masse, die der Geologe als „Kon- merat" bezeichnet. Sie enthält rundliche Kiesel in er dichteren, sandsteinartigen Grundmasse eingebet- . Die bekannte Nagelfluh am Rigi z. B. gehört rher. Oder der „Schwartemagen" des Sieben- irges.

Jetzt haben wir das Material beisammen, um an sere Untersuchung herangehen zu können. Wenn r also feststellen wollen, wie früher in einer be- mmten Zeit die Meere und Festländer verteilt ren, dann besehen wir uns zunächst einmal die Ab- erung dieser Zeit. Es gibt in der Erdrinde eine nge Schichten von Sandstein und Schiefer. In loser Reihenfolge liegen sie aufeinander, wie die tter eines riesigen Buches. Sie stellen das Buch geologischen Weltgeschichte dar; es sind nämlich Ablagerungen der verschiedenen Zeiten.

Dieses Buch ist auch beschrieben. Seine Schrift- chen, das sind die Versteinerungen, die darin ein- ettet sind. Zu allen Zeiten nämlich, die der geo- ischen Forschung zugänglich sind, war die Erde von er Tier- und Pflanzenwelt bevölkert. Die Körper ser Wesen gerieten ins Wasser, sanken auf den und und wurden von andern Ablagerungen über- ht. So finden sie sich heute als Versteinerungen in sen Ablagerungen.

Diese Versteinerungen sind nun die Schriftzeichen es Buches der Zeiten, das wir in den Schichten- lagerungen der Erdrinde vor uns aufgeschlagen en. Die Tier- und Pflanzenwelt bleibt nämlich ht unverändert. Sie entwickelt sich beständig weiter d nimmt fortwährend neue Formen an. Eine Form aber, die einmal verschwunden ist, tritt nie wieder auf. So hat jede Epoche ihre ganz bestimmten Lebe- wesen, die in keiner andern Zeit, also in keiner an- dern Schicht, auftreten. Wenn also der Geologe eine Schicht untersucht, und er findet dabei eine von diesen charakteristischen Formen, dann weiß er sofort: das ist die und die Zeit, die hier abgelagert hat.

Auf diese Weise sucht sich der Geologe zunächst auf der ganzen Erdoberfläche — oder wenigstens in einem bestimmten Abschnitt — alle Ablagerungen zusammen, die derselben Zeit angehören, die also die gleichen Ver- steinerungen enthalten. Die zweite Aufgabe besteht dann darin, in diesen Schichten die Gesteinsbeschaffen- heit zu untersuchen.

Wir wollen dafür ein praktisches Beispiel wählen. Der Geologe teilt die ganze Weltgeschichte in drei große Abschnitte ein, genau so wie die menschliche Ge- schichte in Altertum, Mittelalter und Neuzeit.

Mitten im Altertum gab gab es nun eine Zeit, in der die Massen des rheinischen Schiefergebirges, des Harzes usw. abgesetzt wurden. Auch bestimmte Schich- ten in Südengland, in der Grafschaft Devonshire, stammen aus derselben Zeit und sind hier zuerst be- kannt geworden. Hiernach nennt man das ganze Zeit- alter die Devonzeit.

Auch sie ist also durch bestimmte Versteinerungen ausgezeichnet. Land, Pflanzen und Tiere gab es da- mals kaum; alles Leben spielte sich im Wasser ab. Von Wirbeltieren gab es damals nur erst die Fische. Das zur Charakterisierung dieser Zeit.

Will ich mich nun über die Erdkarte in der Devon- zeit unterrichten, so beginne ich zunächst damit, daß ich alle die Schichten aufsuche, die den charakteristischen Versteinerungsinhalt jener Zeit enthalten. Das heißt in Wirklichkeit brauche ich diese Arbeit nicht mehr selbst zu leisten. Das ist nämlich eine Arbeit, mit der die geologische Forschung sich schon seit langer Zeit befaßt — nämlich die Beschaffenheit der Schichten auf der ganzen Erde festzustellen. So haben denn auch seit den vierziger Jahren des neunzehnten Jahrhun- derts, da man auf diese Zeit zuerst aufmerksam ge-

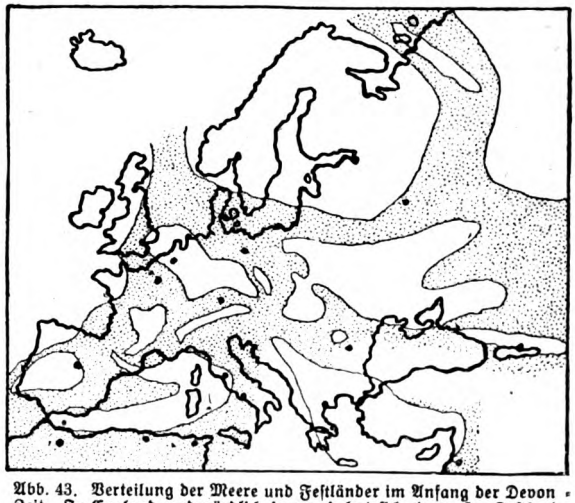


Abb. 43. Verteilung der Meere und Festländer im Anfang der Devon-Zeit. In England und nördlich davon dehnt sich ein großes Festland aus. Der Südost-Zipfel von England, sowie Mitteleuropa ist unter- getaucht im Mittelmeer „Thetys".

worden ist, die Geologen die ganze Erdrinde durchforscht und überall die Ablagerungen dieser Zeit nachweisen können.

Nun besehe ich mir dann die Ablagerungen genauer nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit. Da finde ich denn in Nord-Devonshire devonische Konglomerate — da muß also die Küste verlaufen sein. Erstreckte sich nun das Meer nördlich oder südlich davon? Nördlich dieser Linie sind Meeresablagerungen aus jener Zeit nicht mehr aufgefunden worden. Wohl aber findet man weiter südlich Sandstein aus derselben Zeit. Wegen ihrer grauen Farbe nennt man alle devonischen Sandsteine auch „Grauwackensandstein". Diese finden sich in ganz gleicher Beschaffenheit, also im südlichen Devonshire, aber auch im Rheinischen Schiefergebirge bis vielleicht zur Ahr (Siegener Schichten) und zu beiden Seiten davon (nach Belgien und Frankreich hinein, z. B. in den Ardennen). Hin und wieder finden sich in diesen Schichten auch die erwähnten Wellenfurchen (Rippelmarken), die für die zweite Zone charakteristisch sind. Offenbar haben wir hier schon die Flachsee-Zone des Küstensandes erreicht. Da wissen wir ja nun gleich Bescheid.

Weiter südlich davon finden sich feine Tonschiefer — die bekannten Dachschiefer von der Mosel, von Kaub z. B. In der Gegend des Hunsrück erstreckte sich also die tiefe Küstensee — sie ist zu verfolgen bis zur Bretagne.

Jetzt wissen wir also, wo das Devonmeer sich ausdehnte. Nun aber kommt die Gegenprobe: Wie stand es denn mit dem Lande? Bis jetzt hatten wir die Frage nur negativ beantwortet: Nördlich von der Linie, die wir als Küstenlinie bestimmt hatten, finden sich keine Meeresablagerungen mehr. Also muß dort wohl Land gewesen sein. — Aber wir haben auch positive Beweise dafür. In unsern großen Wüsten der Jetztzeit sammelt sich ein gelbroter Sand an, der sich später einmal zu rotem Sandstein verfestigen wird — wenn nicht alle Vermutung trügt. Nun hat man tatsächlich unmittelbar nördlich von der erwähnten Strandlinie einen roten Sandstein der Devonzeit gefunden. Gleich jenseits des Bristolkanals, von Süd-Wales bis Schottland. Und es ist mehr als wahrscheinlich, daß auch er als Wüstensand in jener Zeit entstanden ist. Damals gab es, wie früher schon hervorgehoben, kein Landleben; jedes Festland stellte da von vornherein eine Wüste dar. Außerdem hat man hier auch spärliche Versteinerungen gefunden, — Fische, die keinem Meere, sondern dem Festland angehören und sich wahrscheinlich in Sümpfen, Teichen oder Flüssen umhertummelten. Damit ist dann in unserm Falle die Beweiskette geschlossen.

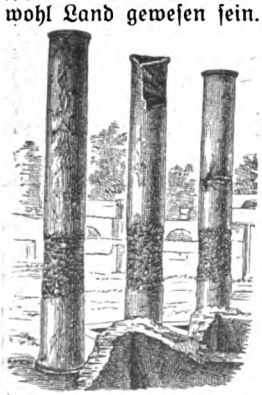


Abb. 44. Ruinen des Serapistempels bei Puzzuoli (Neapel). Die Säulen sind in der Gegend des dunklen Ringes von Bohrmuscheln angefressen, die häufig noch in den Bohrlöchern liegen und die nur im Meere leben. Der darunter liegende Teil der Säulen war durch eine Schuttschicht geschützt. Aus diesem Befund schloß zuerst Lyell, daß seit der Römerzeit das Meer einmal vorgedrungen ist und das ganze Gebiet bis zum oberen Rande des Ringes unter Wasser gesetzt hat, sich dann aber wieder zurückzog. (Aus Credner, Elemente d. Geolog. 10. Aufl. 1906. Leipzig, W. Engelmann.)

Allgemein muß man aber zugeben, daß sich Meere besser bestimmen lassen als Festländer. Festländische Ablagerungen sind nämlich weit seltener als Meeresabsätze. Häufig wird man sich bei Festländern mit der indirekten Bestimmung begnügen müssen: Als Festland wird man alle Gebiete einwärts der Strandlinie betrachten, bei denen die Meeresablagerungen fehlen.

Wir wollen uns nochmals die Gründe vergegenwärtigen, auf die wir uns stützten, und ihre Beweiskraft abwägen. In erster Linie fußten wir auf der Gesteinsbeschaffenheit — nämlich der Korngröße der Trümmergesteine. Und dagegen ist wohl gar nichts zu sagen. Daneben hatten wir schon einen andern Ausgangspunkt wenigstens flüchtig, berührt. Es war die Beschaffenheit gewisser Tiere — allgemein können wir sagen der Lebewelt. Manche Lebewesen leben nur auf dem Land, andere im Wasser — und zwar in Binnengewässern — wiederum andere im Meere mit seinen verschiedenen Zonen. Man hat die Lebensgewohnheiten dieser Tiere zu ermitteln gesucht, indem man ihre Begleiter untersuchte, die mit ihnen zusammen vorkommen und für deren Lebensgewohnheiten man schon bestimmte Anhaltspunkte hatte. Man hat hierbei auch die Beschaffenheit der Gesteine verglichen, mit denen die Wesen zusammen vorkommen — kurz und gut, es hat sich herausgestellt, daß es viele Lebewesen gibt, die seit den ältesten Zeiten ihre Lebensgewohnheiten nicht geändert haben. Wo sie vorkommen, müssen also ganz bestimmte Bedingungen geherrscht haben. Für die Fossilien also umgekehrt charakteristisch sind. Auch daraus können wir wieder für unsere Zwecke Schlüsse ziehen. Ein Beispiel haben wir ja schon oben gegeben. Noch ein anderes: Korallen kommen heute nur in einer nicht zu tiefen Küstensee vor — früher auch. Wo sich also versteinerte Korallen und Korallenkalke finden, wissen wir sofort, was wir von der Beschaffenheit des damaligen Meeres zu halten haben.

So greift ein Rädchen ins andre. Der Geologe stützt sich nicht nur auf eine Beobachtung allein, sondern zieht immer eine Summe von vielen in Betracht.

Auf diese Weise haben die Forscher eine fast unübersehbare Fülle von Tatsachenmaterial zusammengebracht und gesichtet. So haben sie in emsiger Arbeit ein Steinchen ans andre gefügt und ein zusammenhängendes Bild der Erdoberfläche in früherer Zeit konstruiert. Wir sahen oben schon die Verteilung von Land und Meer in der Nordwestecke von Europa, wie sie in der Devonzeit bestand. Auf genau dieselbe Weise hat man die Küstenlinie weiter verfolgt. Man hat ebenso Inseln bestimmen können — kurzum, man hat eine ganz zusammenhängende Weltkarte der Devonzeit konstruiert. Dem Leser, der den Ausführungen mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, wird die beigegebene Karte [illegible] wohl nicht mehr als Phantasieprodukt erscheinen. Sie trägt freilich gegen die heutige Weltkarte ein ganz fremdartiges, altmodisches Aussehen. — —

In ähnlicher Weise werden wir später einmal sehen, wie man alte, längst verschollene Gebirge wieder auferstehen läßt.

Wunderliche Gerichte. Von Dr. Fr. Knauer.

Der Mangel an vielen Nahrungsmitteln, wie er sich für uns infolge der Kriegsnot eingestellt hat, hat nicht nur so manche früher unbeliebte Kost zu Ehren, sondern auch Speisen auf den Tisch gebracht, mit denen man uns früher nicht hätte kommen dürfen. Das so allgemein verschmähte Pferdefleisch stand die ganze Zeit, leider in zu geringem Ausmaße, auf der Karte. Niemand wundert sich mehr über die Klage vieler Hunde- und Katzenliebhaber, daß ihnen ihre Lieblinge abhanden kommen. Würde man eine Heerschau über all die Gerichte, wie sie da und dort auf der Erde gang und gäbe sind, halten, man fände wohl so manche Nahrung, mit der man sich mit einiger Ueberwindung befreunden könnte. Nachfolgende Umschau mag dem Leser zeigen, welche Rolle verschiedene Insekten als Nahrungsmittel des Menschen spielen.

Es mag ja manchem bekannt sein, daß Käfer in früherer Zeit und hie und da wohl auch heute noch in verschiedener Weise als Heilmittel in Verwendung standen. Man erhielt z. B. eine Marienkäfertinktur (Tinctura coccinellae septempunctatae) in der Apotheke als Mittel gegen Zahnweh, und man verwendete eine Abkochung von Marienkäfern, deren Saft nach Opium duftet, gegen die Tollwut. Quacksalber verordneten als Conditum proscarabaeorum Pelkäfer, die unter Abschneidung des Kopfes lebend in Honig getan worden. Die Aelpler gebrauchen bei ihren Haustieren zur Brunsterregung und vielleicht überhaupt als Eroticum den Taumel- oder Drehkäfer (Gyrinus), welcher einen öligen, stark moschusähnlich duftenden Saft ausscheidet. Aber schon in alten Zeiten wurden verschiedene Käfer verspeist. Das Maikäferessen steht ja noch heute bei unserer Jugend in Gebrauch. Früher soll man die Maikäfer in Zucker und aß sie als gebrannte Mandeln. Nach Schaufuß gab es noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts bei der Ratskellerwirtin in Frankenhausen im Kyffhäuser gute Maikäfersuppe nach folgendem Rezept: „30 Stück frisch gefangener Maikäfer werden abgewaschen, im Mörser zerstoßen, in heißer Butter hartgeröstet und in Fleischbrühe aufgekocht, durchgesiebt und über geröstete Semmelschnitten oder über irgendeine andere Suppeneinlage angerichtet." Aber auch heute noch hat die Maikäfersuppe ihre Liebhaber, welche sie einer guten Krebssuppe gleichstellen, ihren kräftigen Geschmack und sehr angenehmen Geruch rühmen. Eine gute Maikäfersuppe muß die braune Färbung der Flügeldecken des Käfers haben. Bekanntlich geben die mit heißem Wasser abgetöteten Maikäfer für Hühner, Schweine und Fische ein gutes Futter. Vor Genuß roher Maikäfer muß schon deshalb gewarnt werden, weil der Maikäferengerling Wirt verschiedener Eingeweidewürmer in ihrem Jugendstadium ist. Eine andere Käfersuppe, in Chile Lupe chichichi genannt, finden wir bei dortigen Indianern, welche einen kleinen, in den Gebirgsbächen von Chile lebenden Käfer aus der Familie der Dryopidae in großer Menge herausfischen und als Gewürze ihrer Kartoffelsuppe beigeben. Die Bergbewohner auf Java verspeisen einen Verwandten unserer Maikäfer, die Rumänen einen Brachkäfer (Rhizotrogus pini). Fleißig sind die Australneger hinter verschiedenen im Holze lebenden Käferlarven her und füttern ihre Kinder, solange sie noch saugen, also etwa bis in das vierte Lebensjahr, mit den Larven einer unseren Rosenkäfern nahestehenden Blattkäferart. Schon zu Plinius Zeiten galten bei den Feinschmeckern Roms mit Mehl gemästete Larven von Bockkäfern als Leckerbissen. Mit Reis gekocht wird auf Madagaskar die Larve des Bockkäfers Macrotoma cortinum gerne verspeist. Im heißen Südamerika geben die Larven des 14 cm großen Macrodontia cervicornis eine leckere Speise. An unsere Hirschkäfer erinnern Käfer der Gattung Passalus, deren Männchen aber nicht große Kieferzangen haben; ihre Larven leben im Holze und werden gerne verspeist. Nicht nur die Einheimischen, sondern auch viel dortige Europäer essen gerne die Larven des südamerikanischen Palmbohrers, eines an 5 cm langen Rüsselkäfers. Die noch etwas umfangreicheren Larven des Käfers, von den Indianern und Kreolen „Cabiswurm", von den Holländern „moeder der palmytwormen" (Mutter der Palmwürmer) geheißen, werden auf glühenden Kohlen geröstet. Verschiedene Käfer stehen in dem Rufe, gegessen zur Fettbildung beizutragen. Wer kennt nicht den Toten- oder Trauerkäfer, einen großen, schwarzen, in Kellern, Schuppen, finsteren Wohnungen lebenden, eigenartig duftenden träge schleichenden Käfer, einst als Vorbote des Todes angesehen. Mehrere Arten dieser Käfergattung (Blaps) werden in Aegypten besonders von den Frauen mit Butter, Honig und Sesamöl auf Brot gegessen, um fett zu werden. Den heiligen Scarabäus der alten Aegypter essen dortige Weiber, um fruchtbar zu werden. Nach Lichtenstein essen die Eingeborenen am Kap eine fette Sorte von Schattenkäfern (Pimelia striata). Die Türken sind bekanntlich große Freunde von allerlei Süßigkeiten. Auf ihrem bezüglichen Speisezettel steht auch die Trehala, eine Leckerspeise, die fast zu einem Drittel aus Trehalose, einer Zuckerart, zu zwei Dritteln aus Stärkemehl besteht. Diese Süßigkeit wird auf verschiedenen Disteln gefunden und ist nichts anderes als die Puppenhülse einer auf Disteln lebenden Rüsselkäferart (Larinus subrugosus). Die sich verpuppende Larve des Käfers soll die süße Masse erbrechen, um sich aus ihr den Kokon zu bereiten.

Auch bei den Hautflüglern stoßen wir auf eßbare Vertreter. So werden auf Ceylon wilde Bienen und Hummeln gegessen, und schon der Astronom Halley hat erzählt, daß die Mohren die in den Zellen befindliche Bienenbrut gerne essen. Uebrigens ist es ja auch von unseren naschhaften Schulkindern bekannt, daß sie Hummeln und Bienen den Honigmagen entnehmen. Viel verbreitet bei verschiedenen Völkern ist der Genuß von Ameisen. Humboldt, Burchell, Rengger, Schomburgk und andere Reisende wußten zu berichten, daß die Eingeborenen Brasiliens die Weibchen der Blattschneiderameisen, Honigameisen und anderer großer Ameisen verzehren, und daß der mit

Eiern oder Nahrung angefüllte Hinterleib roh wie Haselnuß, geröstet und mit Syrup übergossen wie geröstete und überzuckerte Mandeln schmecken soll. Martius erzählt in seinen „Reisen in Brasilien", daß er oft einen jungen Indianer im Garten überraschte, wie er vor einem Ameisenhaufen kauerte und sich die Ameisen an einem Stocke in den Mund laufen ließ. Noch im ersten Drittel des neunzehnten Jahrhunderts bediente man sich der Ameisen zur Verbesserung schlechten Branntweines, zu welchem Zwecke man den Roggen mit ihnen abzog. Begreiflicherweise schmecken die Honigameisen Amerikas, bei welchen eigene Arbeiterinnen als lebende Honigkrüge dienen, indem sie mit Honig zum Platzen voll gefüttert werden, um dann von ihrem Ueberflusse je nach Bedarf an die anderen Arbeiterinnen abzugeben, am besten. Die Indianer verzehren daher die süßen Hinterleiber dieser Ameisen leidenschaftlich gern. In verschiedenen Alpenländern hat man noch im vorigen Jahrhundert Ameisen auf Brot zerquetscht und, nachdem der Teig den Ameisensaft aufgesogen hatte, wieder entfernt.

Weniger kommen Schmetterlinge als Speise in Betracht. Die Chinesen, die ja alles zu nützen wissen, was einigermaßen genießbar ist, essen die Raupen verschiedener Nachtfalter, ja sie wissen sich auch aus den Raupen des Eichenseidenspinners, nachdem die Kokons abgehaspelt sind, ein schmackhaftes Gericht herzustellen, indem sie sie in einer Röstpfanne dörren, wobei ihre Hülle abgeht, dann in Butter, Schmalz oder Oel schmoren, mit Fleischbrühe anmachen, dann einige Minuten in dieser kochen, schließlich mit einem Holzlöffel zerquetschen und entweder Eidotter oder lediglich Pfeffer, Salz oder Essig hinzutun. Der Geschmack dieser Puppenspeise soll an den gebackenen Schweinshirnes erinnern. Im nördlichen China bewahrt man die Puppen auch eingesalzen auf. Nebenbei sei hier erwähnt, daß die Chinesen sogar den Kot der Seidenspinnerraupen zu nutzen wissen, indem sie ihn trocknen und Kopfkissen damit füllen, um so Kopfschmerz zu vertreiben und die Nerven zu beruhigen. In Mexiko genießen die Eingeborenen gleichfalls verschiedene Raupen. So riefen Krieger, als er in Cordoba an Tonotebäumen eine große Raupe betrachtete, zu, es sei das eine sehr schmackhafte Speise. Die Bewohner Australiens stellen nicht nur verschiedenen Raupen nach, sondern sammeln auch unseren heimischen Gelblingen (Colias) verwandte Tagfalter, große Schmetterlinge, welche an den Geschmack von Nüssen erinnerndes Oel enthalten, weshalb diese Falter als ein wohlschmeckendes Gericht gelten.

Sowohl in Afrika als in Amerika kommen auch verschiedene Mücken auf den Tisch. Auf der Oberfläche der Sodaseen Nevadas findet sich in Menge eine Fliegenart. Im Sommer sind die Larven herangewachsen und werden nun von den einheimischen Indianern eingesammelt, auf Matten getrocknet, zwischen den Händen gerieben, wodurch die letzte Larvenhaut losgelöst wird, worauf dann die reiskorngroßen, gelblichen Tönnchenpuppen mit Mehl zu einer wohlschmeckenden Suppe verarbeitet werden. Am Nyassasee Ostafrikas backen die Eingeborenen aus im Wasser lebenden Mückenlarven, oder nach Livingstone aus den fertigen Mücken Kuchen. Als P. Alphons M. Adams in die Nähe des Nyassasees gekomm war, erblickte er auf der weiten Wasserfläche ei dunklen, wie von einem Schleier umhüllten Geg stand, der sich bald wie ein Schiffsegel, bald wie wie eine Rauchwolke ansah und sich zu Klumpen sammenballte. Seine Führer riefen: „Dudu, Du (Insekten). Wenn diese Fliegenschwärme ans L kommen, gehen die Eingeborenen dem Zuge nach sammeln die Fliegen, wenn sie ermüdet sich niel lassen. Sie werden dann zu einem Brei geknetet in Kuchenform geröstet. Die Termiten gehören den afrikanischen Völkern zu den beliebtesten Ger ten wegen des großen Nährwertes, der leichten V daulichkeit und des süßen mandelartigen Geschmac Sie werden am leichtesten in der Nähe der Gewä während der Schwärmzeit erbeutet, weil sie in mengen in das Wasser fallen und dann mit hol Kürbissen herausgefischt werden können. Die T miten werden dann in Töpfe geschüttet, schwachem Feuer unter fortwährendem Umrüt gebraten und ohne weitere Zutat genossen. In indien fängt man sie in der Weise, daß man in Termitenbau zwei Löcher stemmt, eines auf Windseite, das andere in entgegengesetzter Richt Vor dem ersteren wird ein Feuer angemacht und Rauch durch übelriechende Stoffe zu einem unert lich stinkenden Qualm gemacht. Vor dem and Loch wird ein mit aromatischen Kräutern bestrich Gefäß aufgestellt. Die durch den Gestank des Rau aus dem Inneren des Baues verjagten Term fallen in den Topf. Mit Mehl vermengt geben Termiten verschiedenstes, sehr gut schmeckendes V werk. Schon im Altertum wurden nach Berichten Aristoteles, Aristophanes u. a. Zikaden gegessen, sonders die eiererfüllten Weibchen und die vor letzten Häutung stehenden Larven. In Nordam lebt eine Zikade, welche siebzehn Jahre zu ihrer wandlung braucht und, wie bei uns der Maikäf jedem dritten oder vierten Jahre, in jedem sieb ten Jahre in großer Menge auftritt. Diese und ar Zikaden werden geröstet gegessen. In anderer steht eine andere Zikade auf dem Speisezettel, a uns Manna, eine Zuckerart, liefert. Auf den der Mannazikade nämlich (aber auch auf andere letzungen hin) entquillt der, besonders im nördl Sizilien kultivierten Manna-Esche eine braune sigkeit, welche nach einigen Stunden weiß wird zu kleben bleibenden Zapfen oder Stangen erh Diese Manna enthält bis zu 80 Prozent Manna Als Manna kommt in den Handel der an der ebenfalls erhärtende Süßsaft der auf der Hall Sinai wachsenden Manna-Tamariske, welcher au Stich der Manna-Schildlaus hin hervorquillt.

Im Salzsee von Texcuco leben Wasserwanze ungeheuren Mengen. Die Eier dieser Wasserint werden auf dem Sand abgetrocknet, dann gesch leicht mit einem baumwollenen Tuch abgerieben, gemahlen, mit Eidottern verquirlt und dann na einer Omelette oder eines Rühreies zugerichtet. größere Art dieser Wasserwanzen, Notonect fasciata, heißt die große Fliege, die kleinere Corixa mercenaria, die kleine Fliege. Um die chen der Wanzen zur Eiablage heranzulocken, br

die Eingeborenen Bündel aus Binsen, Grashalmen oder Queckenwurzeln in das Wasser.

Schon verschiedene Schriftsteller der Alten wußten über Heuschrecken essende Völker zu berichten. Aus der Bibel wissen wir, daß die Israeliten auf ihrem Zuge durch die Wüste von Heuschrecken sich nährten. In seinen „Insektenbelustigungen" (1750) berichtet schon Rösel von Rosenhof, daß Heuschrecken in Pfeffer oder Essig gelegt oder in Butter gebraten so schmackhaft wie Heringe oder wie Krebse seien. Nach Porphyrius habe sich ein Heer in der lybischen Wüste verirrt und war schon dem Verhungern nahe, als plötzlich ein Schwarm von Wanderheuschrecken einfiel und ihnen Rettung brachte. So begrüßen auch die Araber die zeitweiligen Einfälle von Wanderheuschrecken als erwünschte Nahrungssendung. In Indien und Brasilien werden große Stabheuschrecken wie Würste gebraten. Aber auch heute noch finden die Heuschrecken ihre Liebhaber. In dem von Heuschreckenschwärmen noch immer heimgesuchten Abessinien sind Heuschrecken eine landesübliche Speise. Man gräbt einfach ein Loch in die Erde, schmiert dieses mit Ton aus, zündet dann ein Feuer an, bis der Ton hart geworden ist, bringt die Heuschrecken in die gereinigte Grube und röstet sie so, zerstampft dann die Heuschrecken zu einem feinen Pulver und verbackt sie unter Zusatz von Mehl.

Auf Querfahrten durch aller Herren Länder wird man auch bei uns da und dort auf Leute stoßen, die in unbezwinglicher Freiheitsliebe und wohl auch in einem mächtigen Hange zu dem heimischen Naturleben, jeder bindenden Beschäftigung aus dem Wege gehen und gleich dem wilden Naturmenschen lediglich von den freien Gaben der Natur leben, allerlei Heilkräuter sammeln, Ameisenpuppen, Harzklümpchen, eßbare Pilze, Zunderschwämme einheimsen und dann verwerten, um ihre geringen Bedürfnisse bestreiten zu können, im übrigen aber im Walde von der Hand in den Mund leben. Solch ein Ameisler oder Wurzelsepp könnte uns so manches schmackhafte Gericht, auf das er selbst gekommen, so manche Fleischkost, die unsere Küche nicht kennt, verraten. Warum sollten aus obigen Leckerbissen, wie sie die Insektenwelt darbietet, nicht manche allgemeinere Nachahmung finden. War es doch kein Geringerer als Erasmus Darwin, der schon auf die Maikäfer als Nahrungsmittel hingewiesen hat, Reaumur, der die Larven des Nashornkäfers als Fleischkost empfohlen hat, Charles Darwin, der bestätigt hat, daß die Seidenspinnerraupe vortrefflich schmecke, Astronom Lalande, der Raupen aß. Von der gelehrten Johanna Schurmann weiß Marshall gar zu melden, daß sie fette Spinnen auf Butterbrot gestrichen verspeiste.

Rechts und links in der unbelebten Welt der Kristalle.[1]

Von Prof. Dr. Wilhelm Eitel.

Der Formenreichtum der Kristalle ist unerschöpflich, und es gewährt dem forschenden Geiste einen ganz eigentümlichen Genuß, vergleichbar dem Anhören einer reinen Harmonie im Reiche der Töne, die stille Ruhe ihrer Welt in strenger Gesetze Schönheit zu erfassen. Um mit einem Goethe-Wort zu reden, gilt auch bei ihnen, daß in der Natur alles einfacher ist, als zu denken, zugleich aber verschränkter erscheint, als zu begreifen ist. Einfachheit der architektonischen Gesetze in der Formenentwicklung kennzeichnet vor allem ihren geometrischen Bau, sowohl an den makroskopisch wahrnehmbaren Kristallen wie an dem Wunderwerk der in ihnen enthaltenen Gitter- oder Maschenstruktur. Verschränktheit aber herrscht in den mannigfaltigen Erscheinungen der Kristallwelt, die als physikalische und chemische Eigenschaften sich an ihnen zeigen; den geheimnisvollen Zusammenhängen hier im Einzelnen nachzugehen, ist das stete Streben des Forschers, hier ist das Gebiet seiner Hypothesen, seiner Theorien, hier findet er seine schönsten arbeitsvollen Freudenstunden. Es sei dem Verfasser gestattet, aus dem Reichtum der Wunder eines der reizvollsten und

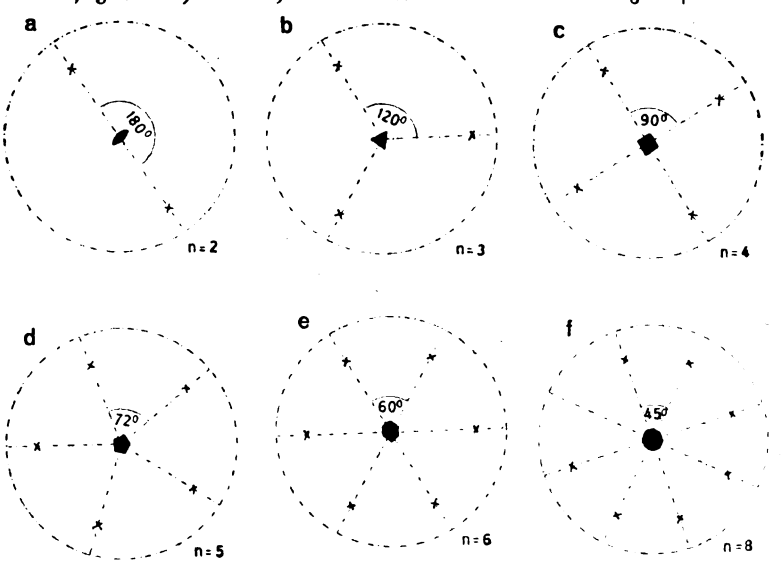
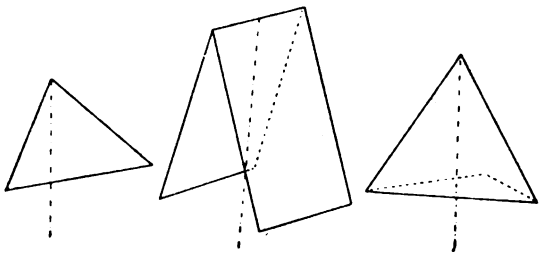


Abb. 45

[1]) In Anlehnung an einen Vortrag von der Ortsgruppe Frankfurt am Main des Keplerbundes am 13. Dez. 1919.



Einzelfläche. Sphenoid. Trigonale Pyramide.

Abb. 46.

eigenartigsten herauszugreifen; wir wollen hier betrachten, wie wir das Problem „was ist rechts?" „was ist links?" in der Kristallwelt gewissermaßen in allereinfachster Form vor Augen sehen können, und welche ungeahnten Beziehungen zu physikalischen und chemischen Eigenschaften der Materie überhaupt vorhanden sind.

Einleitend sei bemerkt, daß zur Erkenntnis der Kristallformen ihre Symmetrie untersucht werden muß [2]); für unsere Aufgabe ist es nun besonders einfach, daß wir nur Drehungssymmetrien kennen zu lernen brauchen. Man versteht unter einer solchen die Eigenschaft eines körperlichen Gebildes, bei Drehung um eine bestimmte Gerade in ihm, die sogenannte Symmetrieachse, in periodischer Wiederholung dieselbe Stellung im Raume einzunehmen. Nehmen wir z. B. ein reguläres Tetraeder, das wir senkrecht zur Tischebene vor uns aufstellen, so ist das Lot von der Spitze desselben auf die Grundfläche eine dreizählige Symmetrieachse; denn drehen wir das Tetraeder um diese, so ist nach einer Bewegung um $120° = 360°/3$ die Stellung des Körpers genau dieselbe wie vorher. Allgemein ist eine n-zählige Symmetrieachse eine solche Richtung im Raume, um welche eine gleichmäßige Drehung um $360°/n$ ein körperliches Gebilde n-mal hintereinander in dieselbe Stellung bringt wie in der Ausgangslage. Bei den Kristallen kennen wir ein-, zwei-, drei-, vier- und sechszählige Symmetrieachsen; dagegen sind fünfzählige unmöglich, weil diese sozusagen dem kristallographischen Einfachheitsgesetze widersprechen. Man kann sich an Hand einiger kleiner stereometrischer Rechnungen nämlich leicht davon überzeugen, daß an Körpern, in denen fünfzählige Symmetrieachsen vorkommen, der Drehungswinkel von $360°/5 = 72°$ irrationale Abschnitte auf den Raumkoordinatenachsen bedingen müßte.[3]) Stellen wir uns nun z. B. eine Kugel vor, durch die wir eine n-zählige Symmetrieachse gehen lassen, so wird ein Punkt auf der Kugeloberfläche, also z. B. der Berührungspunkt einer möglichen Kristallfläche auf dieser Kugel, durch die Drehungssymmetrie noch (n-1)-mal sich wiederholen. In Abb. 45 wird dies dadurch versinnbildlicht, daß um den Mittelpunkt des die Kugel in Projektion darstellenden Kreises sich n solche Punkte gruppieren. Wir entnehmen also aus unserem Diagramm, daß es fünf Klassen von möglichen Kristallformen geben muß, in denen

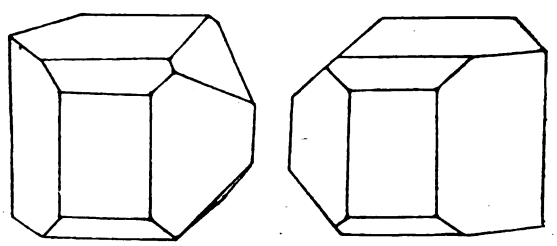
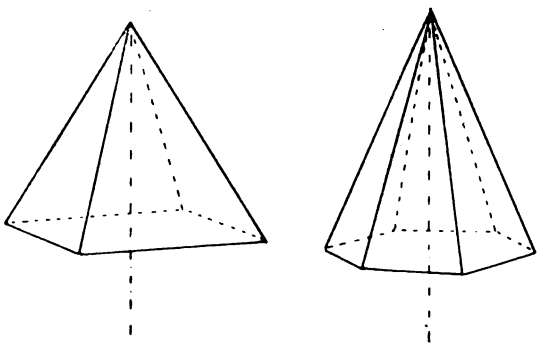


Abb. 48. Weinsäurekristalle.

eine, zwei, drei, vier oder sechs Kristallflächen drehungssymmetrisch zusammengehörig vorkommen können. Da wir aber an die Lage der Flächen vorerst noch keine weitere Bedingung zu knüpfen brauchen, also allgemeinste Typen vor uns haben, so müssen wir sagen, daß in diesen Klassen eine, zwei, drei, vier oder sechs Flächen zusammen je die allgemeinste mögliche Form sein müßten. Diese sind in Abb. 46, 47 als Einzelfläche, Sphenoid (eigentlich = Keilform), trigonale (= dreiseitige), tetragonale (vierseitige) und hexagonale (= sechsseitige) Pyramide gezeichnet. Wir machen an diesen Formen nun die überraschende Erfahrung, daß eine jede von ihnen von ihrem Spiegelbilde in bezug auf ihre räumliche Lage verschieden ist, d. h. wir können uns vorstellen, daß sowohl nach rechts wie nach links verwendete Flächenkomplexe möglich sind, die jeweils selbständig auftreten können. Daher kommt es, daß, wie ein linker Handschuh auf eine rechte Hand nicht paßt, so auch hier Kristallformen vorkom-



Tetragonale Pyramide. Hexagonal Pyramide.

Abb. 47.

[2]) Vgl. zum Folgenden auch den Aufsatz: „Was ist ein Kristall?" in U. W. 1914, Sp. 447.

[3]) Solche sind aber nach einem kristallographischen Grundgesetz, das sich ungezwungen aus der Raumgittertheorie der Kristalle herleiten läßt, unmöglich (s. den zit. Aufsatz 1914, Sp. 454). Bk.

men, die sich nur spiegelbildlich gleichen (Prinzip der Enantiomorphie). So sehen wir an Kristallen von Weinsäure rechts- und links-orientierte Kristalle, so daß die Kombinationen der ersteren Art denen der zweiten spiegelbildlich erscheinen (Abb. 48).

Nicht nur bei Kristallen mit einfachen Drehungsachsen als Symmetrieelementen können wir das beschriebene Phänomen beobachten, sondern man kann zu neuen Kristallklassen gelangen, wenn man mehrere Symmetrieachsen miteinander kombiniert; man erhält so die folgenden Gruppen:

a. Steht eine zweizählige Symmetrieachse senkrecht auf einer anderen, so muß auch noch eine dritte auf den beiden senkrecht stehen, und man erhält als allgemeinste Form, welche diese Symmetriebedingungen erfüllt, ein schiefes Bisphenoid (Doppelkeilform), welches nach rechts oder nach links ausgebildet sein kann (Abb. 49). Kristalle, an denen dieser Formentyp vorkommt, sind bei Bittersalz oder noch besser bei Seignettesalz zu beobachten.

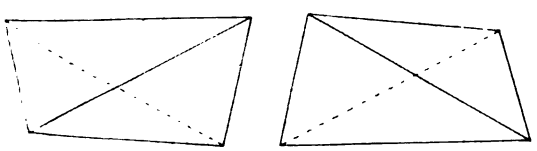


Abb. 49. Schiefe Bisphenoide.

b. Läßt man auf einer dreizähligen Symmetrieachse noch eine zweizählige senkrecht stehen, so ergeben sich noch zwei weitere dieser Art, und es resultiert eine rechts oder links ausgebildete trigonale Trapezoeder-Form, von ungleichschenkligen Trapezen begrenzt, wie sie beim Quarz weit verbreitet vorkommt und dort als rechte oder linke „Trapezfläche" in die Erscheinung tritt (Abb. 50).

c. Eine zweizählige Achse mit einer vier- oder einer sechszähligen Symmetrieachse kombiniert, bedingt entsprechend die Formen eines tetragonalen oder hexagonalen Trapezoeders, die wiederum nach rechts oder links spiegelbildlich auftreten können (Abb. 51, 52).

d. Verknüpft man eine dreizählige Symmetrieachse, die so gestellt sei wie die Höhe eines regelmäßigen Tetraeders, mit einer zweizähligen Symmetrieachse, die so verläuft wie die Verbindungslinie gegenüberliegender Kantenmitten desselben Körpers, so erhält man insgesamt vier dreizählige und drei zweizählige Achsen, wie dies schematisch in Abb. 53 angedeutet ist. Die daraus resultierenden allgemeinsten Körperformen, die sogen. tetraedrischen Pentagondodekaeder (also Zwölfflächner mit unregelmäßigen Fünfecken als Begrenzungen), sind wiederum in spiegelbildlicher Ausbildung möglich (Abb. 54). Kristalle von Natriumchlorat zeigen die Spiegelbildlichkeit der hierhergehörenden Kombinationen am schönsten (Abb. 55).

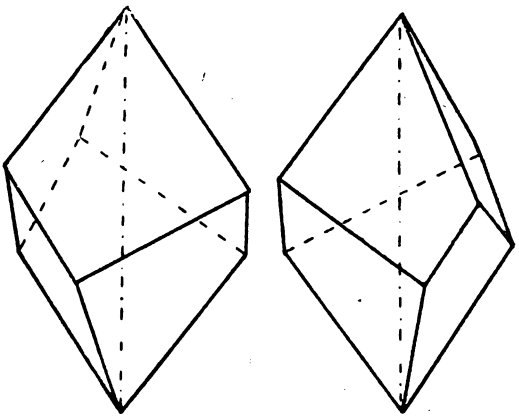


Abb 50. Trigonale Trapezoeder.

Kombiniert man endlich dreizählige Symmetrieachsen senkrecht zu den Flächen eines regelmäßigen Oktaeders mit vierzähligen, die als Verbindungslinien der gegenüberliegenden Ecken desselben Körpers bestimmt sind, so erhält man insgesamt vier dreizählige, drei vierzählige und sechs zweizählige Symmetrieachsen, welch letztere als Verbindungsgeraden gegenüberliegender Kantenmitten des Oktaeders gegeben sind (Abb. 56). Diese hohe Drehungssymmetrie zeigen rechts- und linksspiegelbildliche Körper, die als Pentagonikositetraeder (d. h. 24-Flächner mit unregelmäßigen Fünfecken als Begrenzungsflächen) bezeichnet werden, wie diese Abb. 57 vor Augen führt.

Von rein geometrischem Standpunkte aus ist schon die Möglichkeit der Ausbildung enan-

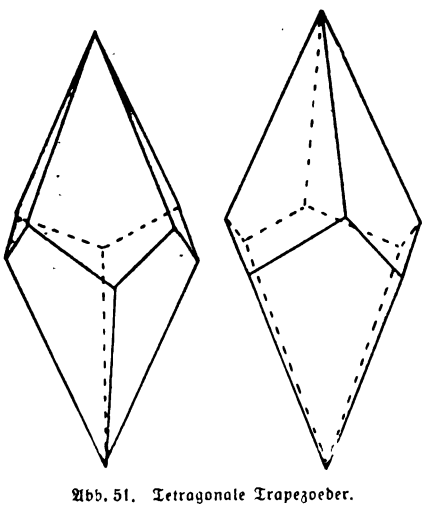


Abb. 51. Tetragonale Trapezoeder.

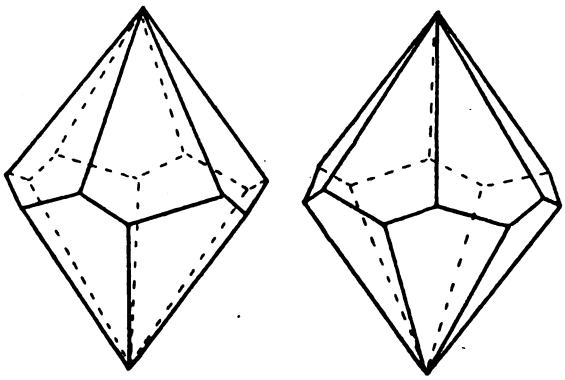


Abb. 52. Hexagonale Trapezoeder.

tiomorpher Kristallformen eine Erscheinung von ganz besonderem Interesse. Von größter Wichtigkeit aber mußte sie werden, als im Jahre 1821 J. Herschel nachgewiesen hatte, daß das kurze Zeit vor ihm entdeckte Drehungsvermögen der Quarzkristalle mit der Ausbildung der rechten oder linken Trapezoeder an jenem Mineral (s. o.) auf das innigste zusammenhängt. Untersucht man nämlich die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes an einem Quarzkristall mit rechten Trapezflächen, so ist diese im Sinne des Uhrzeigers, sonst umgekehrt, zu verstehen. Bei der Erscheinung des optischen Drehungsvermögens wird bekanntlich die Schwingungsebene eines linear polarisierten Lichtstrahlenbündels schraubenartig im Innern des „aktiven" Mediums, hier des Quarzes, gedreht, und diese Erscheinung hat man bis jetzt nur an Kristallen beobachten können, die in bezug auf ihre äußere Gestaltung zu den oben geschilderten Drehungs-Symmetriegruppen gehören. Es muß also ein naher Zusammenhang zwischen den physikalischen Eigenschaften und dem inneren

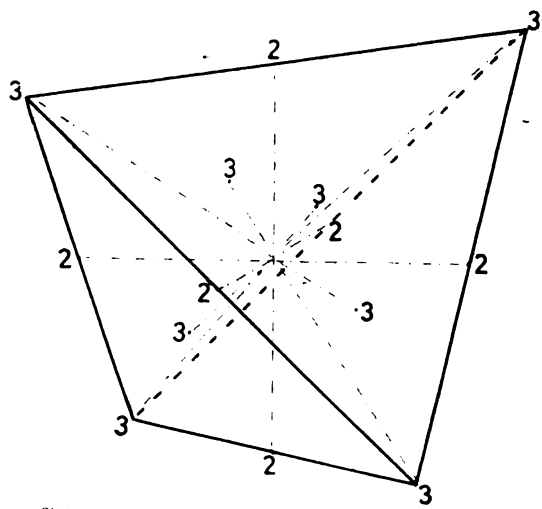


Abb. 53. Tetraeder mit eingetragenen Symmetrieachsen.

Gefüge derartiger Kristalle bestehen. Wenn es uns an dieser Stelle auch versagt ist, auf die geistvolle Theorie der sogenannten Raumgitterstruktur der optisch aktiven Kristalle einzugehen, so möchte doch darauf hingewiesen werden, daß in allen den Drehungsgruppen zugrunde liegenden Gittertypen eine schraubenartige Anordnung der atomistischen Elementarbestandteile des Gitters anzunehmen ist, daß diese also den schraubiggedrehten Verlauf der polarisierten Lichtschwingungen im Inneren des zirkularpolarisierenden Mediums bis zu einem gewissen Grade auch zu erklären vermag.

Da war es nun L. Pasteur (1848), der zum ersten Male auf die Möglichkeit hingewiesen hat, daß die Anordnung der Atome in den chemischen Molekülen der spiegelbildlich kristallisierenden Stoffarten eine unsymmetrische sein müsse. Van't Hoff und Le Bel gelang es dann (1874), theoretisch die Struktur

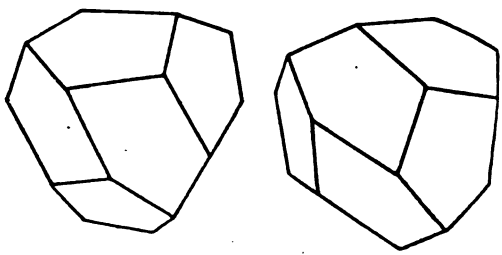


Abb. 54. Tetraedrische Pentagondodekaeder.

räumlich verschieden gebauter chemischer Moleküle auf Grund ihrer Anschauungen vom sog. asymmetrischen Kohlenstoffatom klarzustellen; aus dieser Theorie ist einer der wichtigsten Zweige der allgemeinen Chemie, die Stereochemie, hervorgegangen. Um ihre grundlegenden Voraussetzungen verständlich zu machen, sei an Hand von Abb. 58 das Prinzip des asymmetrischen Kohlenstoffatoms kurz beschrieben. Bekanntlich ist der Kohlenstoff ein vierwertiges Element, so daß vier einwertige Radikale, d. h. Elementgruppen oder im Grenzfall auch Einzelatome, R_1, R_2, R_3, R_4, an ihn chemisch gebunden werden können. Stellen wir uns das Kohlenstoffatom im Mittelpunkte eines Tetraeders, die vier einwertigen Radikale aber an dessen Ecken vor, so sind zwei rechts- und links-spiegelbildliche Anordnungen möglich, so daß also im molekularen Bau der Verbindung CR_1, R_2, R_3, R_4 ein Drehungscharakter schon in nuce enthalten erscheint. Insbesondere sind die zahlreichen Verbindungen der organischen Chemie mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen auch dadurch vor den aktiven unorganischen Körpern wie Quarz, Natriumchlorat usw. ausgezeichnet, daß ihre

Moleküle auch in Lösungen optisch aktiv bleiben, während gelöstes chlorsaures Natrium z. B. nicht mehr Drehung der Polarisationsebene des Lichtes zeigt. Die spiegelbildlichen „Antipoden", d. h. Gegenstücke einer organischen Verbindung mit entgegengesetztem optischem Drehungsvermögen können überdies in eigenartiger Weise so zusammentreten, daß eine chemische Molekularverbindung entsteht, in der die Aktivität gerade innerlich kompensiert wird, also diese inaktiv sein muß. Dies ist z. B. bei der Traubensäure der Fall, welche aus gleichen Mengen der rechts- und linksdrehenden Weinsäure erhalten werden kann und durch bestimmte chemische Verfahren wieder in diese Antipoden zu zerlegen ist. Derartige Körper, die sich verhalten wie die Traubensäure zu der Weinsäure und demnach zwei aktive Komponenten in sich enthalten, bezeichnet man als „razemische" Verbindungen (vom latein. racemus, die Traubenbeere). Weil alle uns gewöhnlich zur Verfügung stehenden anorganischen und organischen Stoffe inaktiv sind, so ist es eine leicht

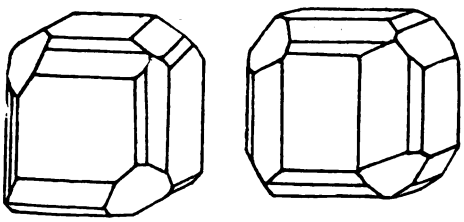


Abb. 55. Natriumchloratkristalle.

verständliche Tatsache, daß alle Laboratoriumsprodukte, auch solche mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen, zunächst nur in inaktiver Form erhalten werden. Demgegenüber kennen wir in den Produkten der Lebewesen, vor allem in den Kohlehydraten und Alkaloiden der Pflanzenwelt, von Natur aus molekular-asymmetrische Körper mit optischem Drehungsvermögen, die wir nun in geeigneter Weise mit razemischen Kunstprodukten verknüpfen können. Die Verbindungen der Antipoden, welche letztere zusammensetzen, mit den aktiven Stoffen haben verschiedene physikalische Eigenschaften, so daß man durch Umkristallisieren und dergl. dieselben zu trennen, den razemischen Körper also in seine Bestandteile zu spalten vermag. Eine „asymmetrische Totalsynthese", d. h. ein Aufbau aktiver Substanz direkt aus inaktiven Reagentien, ist dem Chemiker bisher noch nie gelungen, dagegen bringen die lebendigen Zellen in den geheimnisvollen Reaktionen der Biochemie dieses Wunder mit der geringsten Mühe zuwege. Wir wollen dabei nur daran denken, welche Mengen von Kohlehydraten, Eiweißstoffen und Alkaloiden im Pflanzenkörper auf diese Weise fortwährend aus optisch

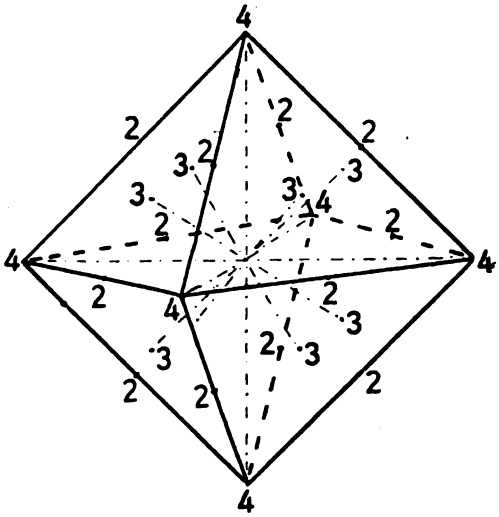


Abb. 56. Oktaeder mit eingetragenen Symmetrieachsen.

inaktiven Ingredienzien synthetisiert werden. L. Pasteur behauptete 1860 in Anbetracht dieser Tatsache, daß wohl kein tiefergreifender Unterschied zwischen den unter dem Einfluß des Lebens erzeugten Stoffarten und allen anderen gefunden werden könne. „Es liegen hier Geheimnisse verhüllt, die der Zukunft außerordentlich große Aufgaben stellen und von nun an die Wissenschaft zum ernstesten Nachdenken auffordern."

Welche Ursache war es wohl, die den Atomen in dem Kristallgebäude auch des unscheinbarsten Quarzkriställchens gebot, sich so zu ordnen, daß ein Schraubengang den schwingenden Aetherteilchen des Lichtes vorgezeichnet wurde, zierlichsten Wendeltreppen in ragenden Türmen vergleichbar? Welche Ursache hat die Lebewesen gelehrt, zu vollbringen, was kein fachwissenschaftlich geschulter Menschenverstand bis jetzt fertig brachte und wohl auch nicht so leicht fertig bringen wird? Wer hat die erste „asymmetrische Totalsynthese" in der Welt durchgeführt? Was ist damit gewonnen, wenn der theoretische Physiker uns erklärt, daß das Spiel der elektrischen und magnetischen Kräfte, das wundervolle Gleichgewicht des unendlich fein gefügten Kristallgebäudes den

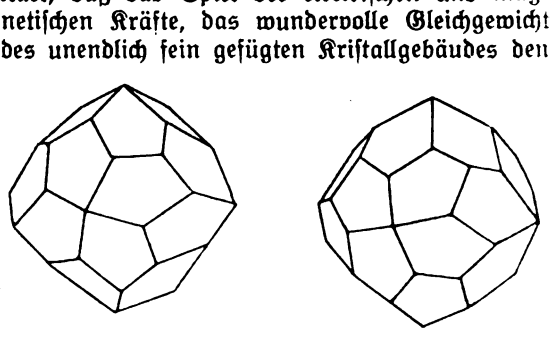


Abb. 57. Pentagonikositetraeder.

schwingenden Teilchen ihre Bahnen vorschrieb? Haben wir damit nicht eher die Zahl der Wunder der unbelebten Schöpfung vergrößert? Was hilft es, wenn wir Hypothesen schmieden über die Entstehung asymmetrischer Atomgruppierungen in magnetischen Kraftfeldern (s. dazu den hochinteressanten Aufsatz von Byk, Ber. d. D. Ch. Ges. 37, 1904, S. 4696)? Ist damit schon etwas über das Wesen des Lebens oder über seine Entstehung gesagt? Wer könnte da noch blinden Zufällen allein zutrauen, sie hätten die ungeheuer verwickelte und doch so verblüffend einfach arbeitende Maschinerie des Daseins der Welten oder gar des Lebens in Gang gebracht?

Nachschrift des Herausgebers. Die im letzten Absatz geäußerten Gedanken sind auch sonst schon ausgeführt worden. So entsinne ich mich aus meiner Studentenzeit eines Habilitationsvortrages über den „Vitalismus in der modernen Chemie", der ähnliches behandelte und viel Aufsehen machte. Der verehrte Verfasser des obigen Aufsatzes möge es mir aber nicht verargen, wenn ich doch hier meine Bedenken dagegen äußern möchte. Es ist doch überaus wahrscheinlich, daß die Wissenschaft über kurz oder lang auch dies Problem ebenso wie andere bewältigen wird. Es dürfte schon deshalb für den Vitalismus selber

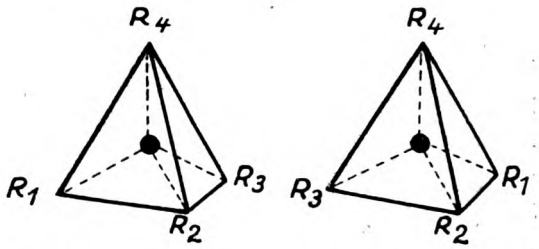


Abb. 58. Tetraedrische Molekülmodelle zur Veranschaulichung der Van t' Hoff'schen Theorie vom asymmetrischen Kohlenstoffatom.

nicht ratsam sein, sich zum zweiten Male einer Widerlegung wie seinerzeit durch Wöhlers Harnstoffsynthese auszusetzen. — Davon abgesehen glaube ich auch nicht, daß es richtig ist, dem Spiel der physikalischen Kräfte als „blindem Zufall" das anscheinend planvolle Gefüge der asymmetrischen Kohlenstoffverbindungen gegenüberzustellen und sogar von hier aus auf die planvolle Entstehung der Welt oder des Lebens zu schließen. Meines Erachtens offenbart sich der Plan gerade in dem Spiel der Kräfte, das uns nur als „blinder Zufall" erscheint, solange wir nicht auf das Ganze, sondern die Teile achten. Es besteht kein Gegensatz zwischen „natürlicher Erklärung" und Glauben an den Sinn der Welt.

Ein merkwürdiger Brillant. Von S. Urff.

Daß die Reinheit eines Diamanten durch mancherlei Einschlüsse, die sich in dem Steine finden, beeinträchtigt werden kann, ist bekannt. Es zeigen sich z. B. dunkle Stellen, Trübungen, Schlieren, auch scharf umrissene Gebilde, Punkte, Striche usw. Alles dies be-

Abb. 59. Diamant mit eisernem Kreuz.

zeichnet man als Fehler. Der Wert eines Diamanten wird dadurch ganz wesentlich herabgesetzt. Ganz anders ist es, wenn diese Einschlüsse eine gut erkennbare und zugleich anmutige Gestalt annehmen. Dadurch kann der Wert des betreffenden Steines unter Umständen auf das Vielfache gesteigert werden, so daß er den eines farbreinen Diamanten gleicher Größe weit übertrifft. Der Wert wird dann bestimmt durch die Seltenheit des Vorkommens.

So ist es der Fall bei dem abgebildeten Brillant. Man erkennt in ihm ganz deutlich ein „Eisernes Kreuz". Die Zeichnung ist korrekt und bestimmt. Die Balken sind genau gleich lang, die Endkanten stehen senkrecht zueinander, die Balken sind nach dem Schnittpunkte zu verjüngt, alles stimmt so genau, daß man versucht ist anzunehmen, die Menschenhand hätte zum wenigsten nachgeholfen, um die Wirkung zu verstärken. Dies ist jedoch nicht der Fall. Denn, abgesehen davon, daß es gar nicht möglich ist, in den Diamant, den härtesten aller Erdenkörper, etwas hinein zu gravieren, so würde eine solche Fälschung, wenigstens für das geübte Auge, doch erkennbar sein. Hier steht aber durch Zeugnis vieler bekannter Sachverständiger fest, daß die in dem Steine befindliche Zeichnung ohne jedes menschliche Zutun von Natur aus in den Stein hineingewachsen ist. So dürfte dieser Diamant nicht nur selten sein, sondern geradezu einzig dastehen, und sein Wert ist ein sehr hoher. Obgleich seine Größe nur 0,15 Karat beträgt, sind doch bereits über 10 000 Mark dafür geboten worden.

Die Entdeckung des Edelsteines wird einem Zufall verdankt. Sein gegenwärtiger Besitzer, Herr Schleifereibesitzer Fix in Wachenbuchen, Kreis Hanau, kaufte im Jahre 1914 eine Partie „Bort", kleine, fehlerhafte

Diamanten, die, zu Pulver zerschlagen, zum Schleifen der Diamanten Verwendung finden. Unter diesem Bort befand sich zufälligerweise ein etwas größeres Steinchen von besonders regelrechtem Wuchs, das Herr Fix nicht zerschlagen ließ, sondern zur Bearbeitung ausschied. Schon nach der Entfernung der äußeren Haut bemerkte Herr Fix, der den Stein selbst schliff, daß sich im Inneren desselben eine dunkle Stelle befand. Je klarer nun die einzelnen Facetten herausgearbeitet wurden, desto deutlicher enthüllte sich die Zeichnung des Eisernen Kreuzes, obgleich die Form der Zeichnung durch das Schleifen nicht im geringsten beeinflußt worden ist. Der Stein hat die Form eines Brillanten. Die Spitze ist etwas überschliffen, um die Klarheit der Zeichnung noch besser zur Anschauung zu bringen.

G. S. Urff.

Der Sternhimmel im September und Oktober.

Die sehr starke Verkürzung der Tage läßt den Anblick des Himmels nach Eintritt der Dunkelheit nur wenig verändert erscheinen, erst in den späteren Abendstunden kommen neue Sternbilder im Osten hoch. Daher lassen sich die gleichen Doppelsterne noch immer beobachten, die der vorige Bericht nannte. Es kommen hinzu β Cygni, 3. und 6. Gr. in 34 Sek. Abstand, also leicht für schwächere Vergrößerungen, schönes rot und blaues Paar. ε Cygni, 3. und 8. Gr. in 1,5 Sek. Abstand, grün und weiß, erfordert sehr gute Luft und starke Vergrößerungen zur Trennung. β Capricorni, 3. und 6. Gr. in 205 Sek. Abstand, ist gelb und blau. γ Delphini, 4. und 5. Gr. in 12 Sek. Abstand, ist gelb und grün. δ Cephei ist der bekannte Veränderliche, 3,7.—4,9. Gr., Begleiter 5. Gr., gelb und blaues Paar. Die Periode ist 5⅓ Tag, also leicht zu beobachten. Die Milchstraße in Schwan und Adler bietet jetzt ihre hellsten Stellen zum Studium dar. Dazu der große Sternhaufen im Pegasus, und der Zwillingshaufen zwischen Perseus und Cassiopeja. Die Planeten liegen ungünstig, Merkur ist unsichtbar, Venus ist Morgenstern, Mars erscheint in der Morgendämmerung auf kurze Zeit. Jupiter und Saturn sind unsichtbar.

Die am 1. Oktober stattfindende Sonnenfinsternis ist nur südlich vom Aequator sichtbar, dagegen ist die teilweise Verfinsterung des Mondes am Abend des 16. Oktober bei uns sichtbar. Die Finsternis beginnt 10 Uhr 14 Min. und endet 1 Uhr 34 Min. früh, es werden 0,938 Teile des Monddurchmessers verdeckt, also die Finsternis ist eine fast vollständige.

An Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten:

		Mitte der Bedeckung:			
Sept.	11.	8 Uhr	49 Min.	ρ Sagittarii	4,0 Gr.
Okt.	4.	5 „	59 „	Libra	5,9 Gr.
„	4.	7 „	2 „	Libra	6,0 Gr.
„	5.	7 „	45 „	χ Ophiuchi	4,9 Gr.
„	12.	9 „	3 „	Θ Aquarii	4,3 Gr.
„	20.	9 „	27 „	Taurus	5,7 Gr.

Die Minima des Algol treten ein:

Sept. 19.: 12,7 Uhr, Sept. 22.: 9,5 Uhr, Sept. 25. 6,3 Uhr, Okt. 12.: 11,1 Uhr, Okt. 15.: 7,9 Uhr.

Am 23. September, mittags 3 Uhr, tritt die Sonne in den Punkt der Herbst-Tag- und Nachtgleiche, wo Ekliptik und Aequator sich schneiden, sie tritt in das Zeichen der Wage, steht aber noch im Sternbild der Jungfrau. An Meteoren ist der Zeitraum nicht arm, September: 2.—7., 14.—16., 20.; Oktober: 1.—3., 7. bis 22., darunter am 18. Oktober der Schwarm der Orioniden.

Prof. Dr. Riem.

Aussprache.

Die Ausführungen von Herrn Glüer über Einsteins Relativitätstheorie im 3. Heft des Jahrgangs 1921 enthalten einige Behauptungen, die meines Erachtens vom Standpunkt des Experimentalphysikers aus nicht unwidersprochen bleiben dürfen. Es wird behauptet, das Experiment hätte die Entscheidung gefällt, wonach dasselbe Ding zu gleicher Zeit länger und kürzer sein soll. Gemeint ist das von Einstein aufgestellte „Gesetz von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit relativ zu beliebig bewegten Beobachtern" und sein angeblicher Beweis durch den Michelsonschen Versuch. Es muß nun darauf hingewiesen werden, daß man diesen Versuch vom Standpunkt der Aetherphysik aus auch sehr einfach deuten kann, nämlich durch eine Mitführung des Aethers durch die Erde. Diese Lösung ist bereits von Stokes angegeben. Wenn sie heute seltsamerweise von den Physikern fast gar nicht beachtet wird, so liegt das an der Theorie von Lorentz, der man eine zu weitgehende Bedeutung beimißt, und nach der der Aether in absoluter Ruhe verharren soll. In der Tat scheint der Aether auf der Erde zu ruhen. Aus der Annahme, diese Ruhe bestehe auch im Weltraum „absolut", hat Lorentz eine gute Theorie der Aberration abgeleitet. Von anderen Physikern ist die Aberration jedoch auch mit der Mitführung des Aethers durch die Erde in Einklang gebracht (vgl. die Polemik zwischen Einstein und Gehrcke, Verhandlungen der physik. Ges. 1919, S. 67; Drudes Optik, 3. Aufl. 1912, S. 472 ff.; Silberstein, Phys. Berichte, 1920, S. 1515), so daß die Aberration als Beweismittel ausscheidet. Der natürlichen Erklärung des Michelsonschen Versuchs durch eine Mitführung des Aethers stehen also durchaus keine Schwierigkeiten entgegen, wie ich auch in meiner Schrift „Der Fehler in Einsteins Relativitätstheorie" (Wolfenbüttel 1920) näher begründet habe. Geht man nämlich von der plausiblen Annahme aus, daß jeder Körper den Aether auch in seiner Umgebung etwa proportional seiner Masse mitnimmt, die verschiedenen Aetherströmungen sich aber gegenseitig durchdringen, so er-

hält man bei irdischen Versuchen infolge der Anwesenheit des gewaltigen Erdkörpers natürlich stets den „ruhenden" Aether von Lorentz. Im Kosmos muß die Vorstellung vom ruhenden Aether jedoch versagen. Die angeblichen Widersprüche in der Aethertheorie, die von Einstein und merkwürdigerweise auch von vielen seiner Gegner zugestanden werden, sind also bei ruhiger Ueberlegung gar nicht vorhanden oder zum mindesten nicht erwiesen. Die Erfolge Einsteins in der Astronomie beweisen nichts, da sie mit der mitgeteilten Auffassung in keinem Widerspruche stehen. Das angegebene Gesetz von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit kann natürlich nur für Beobachter gelten, die sich ebenso wie der Aether bewegen. Es ist von Einstein jedoch in unzulässiger Weise verallgemeinert worden, und nur durch diese kritiklose Anwendung auf alle Beobachter entstehen die „paradoxen Tatsachen", die aber nirgends experimentell bewiesen sind. Bevor dieser im Grunde sehr einfache Sachverhalt nicht geklärt ist, erscheint es mir doch wohl verfrüht, die weitgehenden philosophischen Folgerungen der Relativitätstheorie über die „Nichtexistenz der Welt" wirklich allzu ernst zu nehmen. H. Fricke.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Die **Kaiser-Wilhelm-Akademie** in Berlin hat zur Feier ihres zehnjährigen Bestehens eine Festschrift herausgegeben (Verlag Springer, Preis 100, geb. 130 ℳ), die eine große Reihe höchst interessanter Beiträge aus der Feder unserer ersten Forscher enthält. Wir weisen hier auf diese Festschrift ebenso hin, wie auf die gleichzeitige Festnummer (18) der „Naturwissenschaften" zu Harnacks 70. Geburtstag (ebenda), in der ebenfalls eine große Zahl wertvoller Beiträge von allgemeinem Interesse aus allen Gebieten der Wissenschaft enthalten ist.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Eine sehr schöne Uebersicht über alle die heutige Physik bewegenden Fragen gibt A. Haas in seinem Büchlein: **Das Naturbild der neuen Physik** (W. de Gruyter, Berlin 1920, 13 ℳ), das aus einer Reihe von Vorträgen vor Hörern aller Fakultäten an der Universität Leipzig entstanden ist. Die Vorträge behandeln: die elektromagnetische Lichttheorie, die Molekularstatistik (Wärmetheorie), die Elektronentheorie, die Relativitäts- und die Quantentheorie. Zahlreiche Anmerkungen und eine chronologische Uebersicht erhöhen den Wert des Werkchens, das eine der empfehlenswertesten Darstellungen ohne alle mathematischen Formeln ist.

*

Ueber die **Relativitätstheorie** in der Schule hat jüngst in Göttingen auf einer Tagung des „Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts" eine ausführliche Debatte stattgefunden. Die Mehrzahl der Redner scheint sich nach dem Bericht in den „Unterrichtsblättern f. Math. u. Natw." (N. 3/4) für eine vorsichtige und nur vorbereitende Behandlung der fraglichen Dinge in der Prima ausgesprochen zu haben. —

Der Vortrag Einsteins über Geometrie und Erfahrung ist im Druck bei Springer erschienen (6.80 ℳ).

Der in der Umschau der Nr. 4 erwähnte Aufsatz von Thirring über das Uhrenparadoxon der Relativitätstheorie hat eine Debatte des Verfassers mit Gehrcke hervorgerufen in Nr. 24 der „Naturwissenschaften". —

„Gespräche mit Einstein" hat A. Moszkowski veröffentlicht. Nach den in der „Umschau" Nr. 20 mitgeteilten Proben hätte er es lieber lassen sollen. Einstein soll, wie mir in Berlin versichert wurde, für seine Person ein bescheidener und zurückhaltender Gelehrter sein. Er sollte sich solche Freunde wie Moszkowsky, Lämmel u. a. etwas weiter vom Halse halten.

*

Vorlesungen über **die physikalischen Grundlagen der Naturwissenschaften** hat jüngst F. Exner in Wien (bei Deutike) veröffentlicht. Es werden darin alle wichtigen modernen Probleme der Physik besprochen. — Sehr bedeutungsvoll verspricht ein Versuch des Leipziger Physikers Wiener zu werden, **ein neues Grundgesetz der Natur** zu finden. (Die Abhandlung ist von der sächsischen Akademie der Wissenschaften herausgegeben und bei Teubner erschienen, aber nur für solche verständlich, die die Vektoranalysis beherrschen.) Wiener geht von der Hypothese aus, daß der Aether überall strömt und jedes Teilchen seine Geschwindigkeit der Größe nach stets ungeändert beibehält. Es kann also nur seine Richtung ändern, d. h. die Beschleunigung muß stets senkrecht zur Geschwindigkeit stehen. Im übrigen ist diese Beschleunigung für jeden Punkt bestimmt durch die momentane Verteilung der Geschwindigkeiten um diese Stelle herum (das Geschwindigkeitsfeld) und zwar durch die Forderung der „geradesten Bahn", also ein Minimumprinzip (vgl. U. W. 1920, Heft 5, Sp. 163). Es gelingt W. so zunächst, den Energiesatz als unmittelbare Folgerung abzuleiten, dann zu zeigen, daß die Relativitätstheorie sich in gewissem Umfange als Folgerung (Integraltheorie) aus seiner Theorie herleiten läßt, obwohl diese selbst durchweg mit bestimmbaren Absolutgeschwindigkeiten der Aetherteilchen rechnet und endlich eine neue Gravitationstheorie aufzubauen, in der aber — das ist neu — außer schweren auch schwerelose und gegenschwerige Massen denkbar sind. Das alles sind freilich einstweilen nur mit großem mathematischem Können durchgeführte Konstruktionen. Ueberraschend wirkt jedoch, daß es W. gelingt, die „Lorentzkontraktion" (Verkürzung der Längen in der Bewegungsrichtung gemäß der Relativitätstheorie) als Folge aus seiner Theorie herzuleiten, ebenso die Uhrenkorrektion, die Massenänderung u. a. Weiter scheinen aussichtsreiche Beziehungen zur Quantentheorie zu bestehen. Bemerkenswert in philosophischer Hinsicht ist besonders, daß nach diesem Gesetz ein perio-

discher Weltlauf ausgeschlossen, vielmehr eine durchgehende immer größere Verwicklung der Stromlinien notwendig ist, welche damit zugleich die Entwicklung (vom Aether über das Elektron zum Atom, Molekül usw.) wäre. Die Sache verdient jedenfalls gründlichste Prüfung. Natürlich muß sie, wenn sie brauchbar sein soll, in der Erfahrung nachweisbare Folgerungen ergeben.

*

In welcher Verlegenheit sich im übrigen heute durch den bisher unausgeglichenen Dualismus der „Feldtheorien" und der „Quantenlehre" die Physik befindet, das schildert höchst anschaulich ein Aufsatz von Schottky-Würzburg in Nr. 25/26 der Naturw., betitelt: **Das Kausalproblem der Quantentheorie.** Hoffen wir, daß es auch hier wieder heißen wird, wie bisher stets in der Physik: „Ein Problem erkennen ist schon die halbe Lösung." Der Aufsatz ist auch in philosophischer Hinsicht sehr beachtenswert, denn er zeigt, daß die Quantentheorie geradezu dazu zwingt, den ganzen Kausalbegriff der „Nahwirkungsphysik" zu revidieren.

*

Rutherfords Untersuchungen über die **Ausdehnung und den Aufbau der Atomkerne** sind neuerdings mit Erfolg von ihm und seinen Schülern weiter fortgesetzt (Naturw. Nr. 21 u. 22, vgl. auch den Leitaufsatz der vorigen Nummer), ebenso ist die **Isotopie des Chlors** neuerdings auf anderen Wegen als denen Astons bestätigt, nämlich auf Grund von Spektraluntersuchungen nach Kratzer (Naturw. Nr. 22).

*

Ueber die jüngsten Leistungen der **Mount-Wilson-Sternwarte** berichtet in Nr. 22 der Naturw. J. Hofmann. Hervorgehoben sei besonders der negative Erfolg hinsichtlich der von der Einsteinschen Theorie geforderten Rotverschiebungen der Spektrallinien (entgegen Grebe und Bachems positiven Ergebnissen), sowie die Bestimmung von etwa 1800 Fixsternentfernungen auf spektroskopischem Wege. H. meint, ein solcher Bericht habe für die deutsche Astronomie, die nicht im Besitze solcher Mittel sei, leicht etwas Bedrückendes, doch bleibe ja für sie genug zu tun übrig.

*

Die großen Fortschritte, welche die **drahtlose Telephonie** neuerdings durch die Einführung der Kathodenstrahlröhre gemacht hat, sind anschaulich und allgemeinverständlich geschildert in der „Natur" Nr. 14 (Verlag Thomas, Leipzig, Herausgeber Bastian Schmid). Ueber die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiet berichtet A. Meißner, „Naturw.", Heft 23.

*

Gegen die Unterstützung, welche kürzlich Prof. Halbfaß-Jena in der Naturw. Wochschr. (s. unsere Umschau Nr. 3, Sp. 115) der **Welteislehre** zuteil werden ließ, protestieren mehrere Zuschriften an dieses Organ. Sehr scharf rechnet insbesondere Fr. Nölke (Naturw. Wochschr. 21) mit der Hörbiger-Fauthschen Theorie ab. Ich empfehle diese Kritik der Beachtung derer, die sich für die Sache interessieren.

Mehrere Leser sandten uns Zeitungsausschnitte, in denen über Beobachtungen von prächtigen **Nordlichtern** berichtet wird. Im Zusammenhang damit stehen starke besonders in Schweden und Nordamerika beobachtete **magnetische Störungen.** Ursache für beides ist die zurzeit sehr rege Fleckentätigkeit der Sonne.

*

Ueber die **Dauer der Eiszeit** (vgl. Nr. 3, Sp. 114) bringt die Naturw. Wochschr. (Nr. 15) eine weitere Untersuchung von Olbricht. Von **Wegeners Theorie** der Kontinentalverschiebungen, insbesondere der **Polflucht der Kontinente** (Verschiebung gegen den Aequator infolge der Zentrifugalwirkung) handelt eine mathematische Untersuchung von Epstein in Naturw. Nr. 25. Ueber **das Magma und seine Produkte,** insonderheit die Häufigkeit der chemischen Elemente, finden wir einen sehr lehrreichen Aufsatz von Niggli in Nr. 24 derselben Zeitschrift, der auch viele weiterführende Gedanken enthält.

*

Ueber die Gewinnung **deutschen Schwefels** berichtet ein Aufsatz in der Frankfurter „Umschau" (Nr. 23) von B. Waaser. Es handelt sich besonders um die Schwefel- bzw. Schwefelsäuregewinnung aus Schwefelkies, Zinkblende u. a. Sulfiden, Gips u. a. Sulfaten und aus der Steinkohle.

*

Die organische Chemie ist ein Gebiet, auf dem ohne große umwälzende Entdeckungen heute stetig weiter gearbeitet wird. Ueber den heutigen Stand der **Alkaloidforschung** berichtet Dr. E. Remy in der „Natur" (Nr. 17), über die **Vitaminforschung** A. Bencke in der „Umschau" Nr. 21, über neue Ergebnisse der Fermentforschung, insbesondere wichtige Untersuchungen von W. Biedermann, K. Kuhn in der Naturw. Wochschr. 14. Biedermann stellte die interessante Tatsache fest, daß das Stärke spaltende Ferment des Speichels aus Stärkelösung sich von selber neu bildet, wenn diese mit Speichelasche (die nur anorganische Salze enthält) zusammenkommt. Er schließt daraus, daß bei jeder fermentativen Spaltung der Stärke auch Ferment neugebildet wird. Wenn das wahr ist, so ist das ein sehr wichtiges Ergebnis. — Die **Konstitution der Stärke** selbst ist noch immer nicht völlig klar. F. Karrer stellt das heute Bekannte in Nr. 21 der Naturw. übersichtlich zusammen. Den **wirksamen Stoff der Schilddrüse,** das **„Thyroxin"**, rein herzustellen ist dem Amerikaner Kendall gelungen (Bericht: Naturw. 20). Man stellt dort schon Thyroxin-Tabletten her, die alle Wirkungen des Schilddrüsenextraktes in medizinisch genau dosierbarer Form zeigen.

b) Biologische Wissenschaften.

Das **Assimilationsproblem** behandeln wichtige neue Untersuchungen von Warburg (Biochem. Zeitschr., Bd. 100 u. 103; Ref. Naturw., Heft 20, S. 397). — Die **bioelektrischen Erscheinungen,** welche in neuerer Zeit Gegenstand vielfacher bedeutsamer Untersuchungen gewesen sind, schildert Fr. Weber in einem ausführlichen Aufsatz in der Naturw. Wochenschr. („Pflanze u. Elektrizität" Nr. 16/17). Eine neue **Methode** der

Erkennung von Pflanzengeweben hat Molisch gefunden. Verbrennt man das fragliche Gewebe vollständig und bringt etwas von der angefeuchteten Asche unter das Mikroskop, so erhält man für jede Pflanzenart ein höchst charakteristisches „Aschenbild" (Referat mit Bildern Naturw. Wochschr. 15). — Die interessanten **Bestäubungsverhältnisse der Feige** und die Lebensweise des die Bestäubung bewirkenden Insekts, des **Feigensuchers**, sind anschaulich geschildert in einem Aufsatz der „Umschau" (Nr. 25). —

*

Die eigentümliche **Unempfindlichkeit der Kaninchen gegen Atropin** und ihre Ursache waren Gegenstand einer Untersuchung von v. d. Heyde (Biolog. Zentralblat Nr. 5). — Die merkwürdigen **„Parietalorgane"** (Scheitelaugen) niederer Fische, denen bei höheren Tieren die Zirbeldrüse (Epiphyse) entspricht, hat Holmgren genauer untersucht, über dessen Ergebnisse V. Franz in der Naturw. Wochschr. Nr. 23 berichtet. — Ueber die bisher hinsichtlich der **künstlichen Parthenogenesis des Frosches** erreichten Ergebnisse von Bataillon u. a. finden wir eine übersichtliche und anschauliche Darstellung von A. Voß in der Naturw. Wochschr. Nr. 24. V. behandelt insbesondere auch die Technik derartiger Versuche. — Die letzten Nummern des „Archivs für Entw. Mechanik" sind in der Hauptsache durch Arbeiten von Przibram und seinen Schülern ausgefüllt. L. Brecher hat ausführliche Untersuchungen über die **Färbung der Puppen des Kohlweißlings** bei Einwirkung von verschiedenem Licht, von Wärme usw. angestellt. Pr. selbst hat über den **Einfluß der Körpertemperatur** auf die Dauer der geschlechtlichen Periode weiblicher Ratten gearbeitet. Seine Ergebnisse sprachen anscheinend gegen die chemische (Enzym-) Theorie, weil nach dieser ein schnellerer Verlauf bei Erhöhung der Temperatur gemäß den allgemeinen chemischen Gesetzen stattfinden sollte. Doch lehnt Pr. selbst trotzdem die „Periodenlehre" von Fließ und Swoboda (Annahme feststehender Perioden aller körperlichen Funktionen, z. B. 23tägige Periode des Mannes, 28tägige des Weibes) ab und führt die beobachtete Temperaturunabhängigkeit auf andere Ursachen zurück. — Eine weitere sehr ausführliche Untersuchung von ihm behandelt **Regenerationserscheinungen.** Einem anderen Schüler Przibrams, Th. Koppanyi, soll nach einem Bericht der „Umschau" Nr. 29 jüngst die Ueberpflanzung neuer Augen in vorher geblendete Versuchstiere (Frösche, Ratten) so vollkommen gelungen sein, daß die Tiere wieder sehend wurden.

*

Eine interessante Studie über **Botulismus** (Wurstvergiftung) von v. Schweizer finden wir in der „Umschau" Nr. 23. Es ist noch wenig bekannt, daß es sich dabei um eine Bakterienvergiftung handelt.

*

Die quantitativen Grundlagen der Vererbung und Artbildung waren in den letzten Jahren der Gegenstand von sehr bedeutsamen Untersuchungen R. Goldschmidts am Schwammspinner. Darnach scheint es, daß die Entwicklung eines Eies zum Männchen oder Weibchen bestimmt wird durch das quantitative Ueberwiegen je eines von zwei einander entgegen wirkenden „Fermenten" (Stoffen, welche bestimmte chemische Reaktionen hervorrufen). Wir kommen auf diese Versuche vielleicht demnächst ausführlicher zurück. Sie versprechen einen wichtigen Beitrag zum Problem Mechanismus-Vitalismus zu geben. Die Fermenttheorie der Vererbung abgelehnt hat u. a. kürzlich Jensen (Anat. Hefte 59, 3). Ueber Goldschmidts Ergebnisse s. z. B. Naturw. Wochschr. 22, auch Naturw. 26, ferner die Neuauflage seiner „Einführung in die Vererbungswissenschaft" (Engelmann).

*

In Nr. 49, 1920, der „Naturwissenschaften" hatte H. Petersen-Heidelberg einen viel beachteten Aufsatz über die **Möglichkeit einer Abstammungslehre** überhaupt geschrieben („Vorgänge und Zustände und ihre Ableitung auseinander"). Er kommt dort zu dem Ergebnis, daß im Grunde alle stammesgeschichtlichen Versuche dazu verurteilt seien, reine Hypothesen zu bleiben, weil aus „Zuständen", wie sie uns der paläontologische „Querschnitt" liefert, stets nur dann auf einen Vorgang geschlossen werden könne, wenn ein ähnlicher Vorgang uns in der Erfahrung heute gegeben sei. „Um die Brücke zwischen Aehnlichkeit und Verwandtschaft zu schlagen, brauche ich Erfahrungen über den Zusammenhang beider, und zwar im Hier und Jetzt." — Gegen diese skeptische Stellungnahme wendet sich A. Meyer-Göttingen jetzt in Heft 19 der Naturw. Die Diskussion ist sehr lehrreich. Ich stimme Meyers Ergebnissen im allgemeinen zu. Doch scheint mir auch er noch einen Hauptpunkt ganz vergessen zu haben und manches an seiner Begründung anfechtbar zu sein. Wenn es der Raum gestattet, komme ich gelegentlich darauf zurück.

*

Ueber **Reflex und Instinkt** bei Tieren finden wir eine interessante Abhandlung von Galant im Biolog. Zentralbl. Nr. 5. —

*

Von höchstem Interesse sind die Berichte, welche W. Köhler, der Leiter der Menschenaffenstation auf Teneriffa, über die **„Intelligenzprüfungen an Anthropoiden"** in den Abh. der K. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.-math. Kl., schon 1917 veröffentlicht hat, die aber merkwürdigerweise erst jetzt allgemein bekannt zu werden scheinen. Es kann danach wohl kaum bezweifelt werden, daß z. B. Schimpansen sich bestimmter Gegenstände, wie Stöcke, Kisten u. dgl. als Werkzeuge zur Erreichung eines gewünschten Ziels bedienen, ohne daß sie etwa darauf dressiert wären, und auch ohne daß sie durch „Probieren und Behalten" (wie der Hund beim Türaufmachen) zufällig dies Verfahren erlernt hätten.

*

Eine **altsteinzeitliche Siedlung** ist kürzlich vor den Toren der deutschen Universität Halle von G. A. Spengler und O. Hauser entdeckt worden. Leider ist fast das ganze Material bereits durch jahrelange industrielle Ausbeutung der betr. Grube verloren. Die von Prof. E. Werth untersuchten bearbeiteten Feuersteinstücke werden von ihm in die vorletzte Eiszeit gestellt („Umschau" Nr. 28).

c) **Naturphilosophie und Weltanschauung.**

Ein sehr wertvolles Buch sei hier zuerst erwähnt. **Das Weltbild der Gegenwart** von Prof. T. K. Oesterreich-Tübingen, erschienen bei Mittler und Sohn, Berlin 1920. Oe. versteht es in einer geradezu überraschenden Weise, in der knappsten Form und doch durchaus leicht verständlich eine ganz ungemein große Zahl der wichtigsten modernen Erkenntnisse auf allen Gebieten der Forschung, ebenso wie die sich daran anschließenden Probleme darzustellen. Daß dabei sein eigener Standpunkt in diesen noch ungelösten Fragen zu erkennen ist, ist ihm nicht zu verdenken. Ich stimme ihm durchaus nicht in allem zu, empfehle aber das Buch vor allem als Geschenkwerk für tiefer suchende Menschen.

*

Der schon in der vorigen Umschau erwähnte Münchener Naturphilosoph H. Dingler ist neuerdings mit mehreren Veröffentlichungen hervorgetreten (Verlag: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Berlin) in denen er **„Die Grundlagen der Physik"**, sowie das Problem **„Physik und Hypothese"** behandelt. Er tritt dabei mit dem Anspruch auf, eine abschließende Darstellung des Problems der physikalischen Erkenntnis zu geben „von unbeschränkter Dauer und Sicherheit in ihren wesentlichen Resutaten". Ich behalte mir vor, auf einige der wesentlichen Gedanken Dinglers zurückzukommen, muß aber schon hier sagen, daß auch ich die ganze Darstellung keineswegs für eine endgültige Lösung des schwierigen Problems halte und deshalb das anspruchsvolle Auftreten des Verfassers durchaus abweisen muß, wenn ich auch nicht so scharf sein möchte wie H. Thirring in Nr. 19 der „Naturwissenschaften", weil das Buch tatsächlich einen wichtigen Gedanken klar herausstellt.

*

Physik und Erkenntnistheorie ist der Titel eines in der Sammlung „Wissenschaft und Hypothese" (bei Teubner) jüngst erschienenen Werkes von E. Gehrcke, in dem dieser bekannte Vorkämpfer der Einsteingegner eine große Zahl wichtiger Grundfragen des mathematisch-physikalischen Erkennens bespricht. Jeder Leser wird daraus viele sehr wertvolle Anregungen schöpfen. Sein Standpunkt ist der eines kritischen Realismus. Mit allen Ergebnissen bin ich allerdings nicht einverstanden, doch führt eine Kritik hier zu weit.

*

Der bedeutendste der gegenwärtigen Naturphilosophen, E. Becher in München, hat ein neues großes Werk: **„Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften"** soeben im Verlag von Duncker u. Humblot, München, erscheinen lassen. Nach dem Inhaltsverzeichnis darf man sich auf eine sehr tief gehende Analyse des Verhältnisses beider Wissensgebiete freuen.

*

Eine sehr wertvolle Arbeit ist das Buch von W. Köhler: **Die physischen Gestalten** in Ruhe und im stationären Zustand (Vieweg, Braunschweig 1919). (Ein ausführliches Referat daüber hat Koffka in den Naturw. Nr. 21 veröffentlicht.) Köhler zeigt, daß schon im Gebiet des Physikalischen, z. B. bei der Verteilung elektrischer Ladungen auf beliebigen Körpern „Gestalten" auftreten, d. h. Gebilde, die nicht als bloße „Undverbindungen" einzelner Teile zu begreifen sind, sondern in denen jeder Teil selbst durch das Ganze mitbedingt ist. Er wendet diesen Gedanken dann zum Schluß auf das Problem des Zusammenhangs zwischen Körperlichem und Seelischem an und findet, daß dieses Problem zum wenigsten um eine ganze Stufe zurückgeschoben wird, wenn man einsieht, daß das stets „gestaltete" Psychische keineswegs mit chaotischen Molekularbewegungen, sondern mit solchen physischen Vorgängen parallel geht, die selber schon „Gestalt" haben. Das Buch enthält weit mehr, als sein Titel verspricht, es ist nur ein bißchen langatmig geschrieben.

*

Ueber **Empirie und Wirklichkeit** handelt ein Aufsatz von A. Meyer (s. o.) in der Naturw. Wochenschr. Nr. 25, der trotz aller Verbeugungen vor dem Positivismus Machs doch in wesentlichen Stücken über ihn hinausführt, ein erfreuliches Zeichen, daß dieser allmählich überwunden wird.

*

Biologie und Weltanschauung ist der Titel eines trefflichen, tiefgründigen Vortrags, den v. Hanstein auf der schon oben erwähnten Göttinger Tagung des „Förderungsvereins" gehalten hat. Derselbe ist in Nr. 3/4 der Unterrichtsblätter (s. o. Verlag O. Salle) abgedruckt und sei der Beachtung aller Interessenten dringend empfohlen. Hier wie überall ist charakteristisch das deutliche Abrücken der Führer der deutschen Wissenschaft vom Häckelismus. Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte, daß mindestens zwei Drittel derselben grundsätzlich auf dem Boden des Programms des Keplerbundes stehen. Typisch erscheint mir ein kürzlich erhaltenes Schreiben des Herrn Dr. J. in X. (Privatdozent der naturw. Fakultät): „Mit einigem inneren Widerstreben trete ich dem Keplerbunde bei... Gegen den Unfug, der mit dem „Monismus" getrieben wird, kann nicht energisch genug Front gemacht werden."

*

Die Krise in der heutigen Naturwissenschaft behandelte ein Aufsatz von H. Duncker in der Naturw. Wochenschr., Heft 12, 1919, der für den Vitalismus gegen den Mechanismus eintrat. Ein anderer Mitarbeiter der Naturw. Wochschr., Dr. H. Fischer-Essen, erwidert darauf in einem Aufsatz in der „Neuen Weltanschauung", der abermals zeigt, wie in diesem monistischen Organ eine wohltuend nationale Gesinnung zu Hause ist. — Mir scheint, daß im übrigen die Krise sich viel weniger auf das mechanistisch-vitalistische Problem als auf die Frage „Biologie und Weltanschauung" bezieht, welche, wie ich oft genug gesagt habe, von jenem Problem relativ unabhängig ist. Auch Fischer bringt nicht bis zum Kern der Sache vor, wenn er der Naturwissenschaft immer nur die „Kirchenlehre" gegenüberstellt. —

*

Zur Frage des **Okkultismus** sei zunächst das Buch von Wasielewski, **Telepathie und Hellsehen** (Halle, C. Marhold, 24 M) erwähnt, das mit den Tisch-

nerschen und Schrenk-Notzingschen (s. vor. Umschau) zusammen in die Reihe der ernst zu nehmenden Bücher gehört. W's Medium war ein Frl. v. B., die — nach seinen Angaben — eine große Zahl sehr merkwürdiger Hellseh- und ähnlicher Versuche mit positivem Erfolge ausgeführt haben soll. (Vergl. dazu Unsere Welt 1920, Nr. 3.) Kritisch dazu Stellung zu nehmen verbietet sich hier. — Sehr energisch betreibt zurzeit der Monistenbund den Kampf gegen den Okkultismus. Nr. 5 und 6 seiner Zeitschrift enthalten Beiträge von Bruhn über „Grunewalds Okkultismus" und von Mörike-Stuttgart über Steiner. Letzterer bringt ungefähr dieselben Anklagen wie das in der vorigen Umschau erwähnte Buch von Seiling; ersterer beschäftigt sich mit Grunewalds Versuchen einer „psychischen Wage". Er trägt das schöne Motto: „Unfaßlich, sagte der Okkultist, da hatte er nicht hingefaßt."

*

Im übrigen will ich diesmal die Leser mit Zitaten aus den Mon. Monatsheften verschonen. Nur eins sei erwähnt: Im Maiheft findet sich ein Stück aus einem Aufsatz von Maurenbrecher in der „Deutschen Zeitung", der so volle nationale und religiöse Töne anschlägt, daß einem ganz warm ums Herz wird. Wie diese Worte — ohne Widerspruch — in die Monist. Monatshefte kommen, ist mir ein Rätsel geblieben.

d) Verschiedenes.

Ueber die **Verbreitung naturwissenschaftlicher Literatur** hat der Kosmos jüngst (Nr. 6) bei seinen Lesern eine Umfrage veranstaltet, deren Ergebnis dann urbi et orbi durch alle Zeitungen bekannt gemacht wurde. Danach war der meist gelesene naturwissenschaftliche Autor W. Bölsche, dann kam Brehms Tierleben, dann Haeckels Welträtsel, Francés Leben der Pflanze, Kahns Zelle usw. Daß unter 620 Kosmoslesern (so viele haben geantwortet) die Abstimmung so ausfallen würde, war vorauszusehen. Protestiert werden muß nur dagegen, daß hieraus allgemeine Schlüsse gezogen werden. Selbst wenn es richtig wäre, daß hiernach Bölsche „zurzeit der beliebteste naturwissenschaftliche Schriftsteller" sei (nicht nur unter diesen 620 Kosmoslesern) — so wäre das noch nicht der geringste Beweis für seinen wirklichen Wert. Es wird nicht schwer halten, bei einer ähnlichen Abstimmung die Courthes-Mahler oder A. Wohte als „die beliebtesten Romanschriftstellerinnen der Gegenwart" zu erweisen. Haeckels Welträtsel waren lange Jahre das meistgelesene Buch in Deutschland. Daß er deshalb der wertvollste Popularphilosoph gewesen sei, ist weniger ausgemacht. Für einen Verständigen beweist alles das nur die Wahrheit des Wortes: „Verstand ist stets bei wenigen gewesen!" Noch eins ist bezeichnend. Gerade die an erster Stelle Genannten: Bölsche, Francé, Kahn sind durch einen ganz unnatürlich wirkenden, schwulstig phrasenhaften, übertreibenden Stil mit vielen Metaphern und Bildern, Francé dazu durch eine lächerliche Selbstüberhebung, ausgezeichnet, was alles auf wirkliche Sachkenner geradezu abstoßend wirkt. Zeigt dies aber nicht, daß doch in unserem Volk auch in Kreisen, die von Religion nichts wissen wollen (was hier in der Mehrzahl sicher zutreffen wird), doch die Bedürfnisse des Gemüts sich nicht ersticken lassen? Man sucht eben doch Erhebung und Erbauung und findet sie — statt in der Höhenluft unserer großen Geisteshelden und religiösen Führer — in dem geschraubten Pathos eines popularisierenden Tagesschriftstellers, weil dieser zugleich den berechtigten Hunger nach Erkenntnis befriedigt. Liegt darin nicht eine ernste Mahnung?

*

Ueber die **Cheopspyramide** finden wir eine neue recht plausibel klingende Deutung von H. Seifert im Heft 6 des Kosmos. — Zur **Wünschelrutenfrage** äußert sich vom geologischen Standpunkt aus A. Schmidt in Nr. 22 der Natw. Wochschr. Er findet, daß zwar eine besondere Begabung der Rutengänger und auch manche Erfolge unbezweifelbar seien, angesichts der ebenso unzweifelhaften vielen Mißerfolge aber für den praktischen Gebrauch jedenfalls die Angaben der Rutengänger von geologischen Sachverständigen nachgeprüft werden sollten.

Preisausschreiben.

Herr H. C. in Hamburg hat einen Preis von 2000 Mark gestiftet für die wirkliche, kurze, volkstümlich-klare und überzeugende Lösung des Themas:

„Logisch-wissenschaftliche Begründung des Monismus auf theistischer Grundlage."

Preisrichter sind die Herren: Geh. Rat Prof. D. Ed. König-Bonn, Prof. Dr. L. Stein-Berlin und Prof. Dr. E. Dennert-Godesberg. Die Arbeit soll 80 Seiten (zu je 500 Silben) nicht überschreiten und ist in Maschinenschrift in üblicher Weise mit Motto und dem Namen des Verfassers in verschlossenem Briefumschlag an den letztgenannten Herrn bis zum 1. April 1922 einzusenden.

Die preisgekrönte Arbeit geht in den Besitz des Herrn H. C. über, der die Preisarbeit, im Einverständnis mit den Preisrichtern, einem geeigneten Verlag zur Veröffentlichung übergeben wird.

Rücksendung der anderen Arbeiten erfolgt nur, wenn dafür zureichend Marken beigelegt sind.

Bem. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei darauf hingewiesen, daß „Monismus" hier rein theoretisch als „Alleinheitslehre" aufzufassen ist.

Schluß des redaktionellen Teils.

An die Leser von „Unsere Welt"!

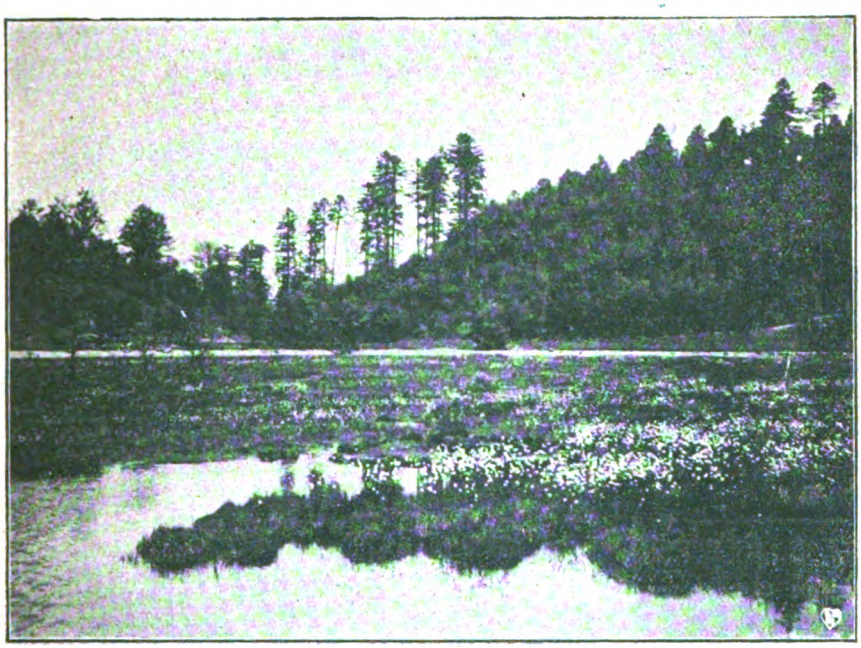
Auf vielfachen Wunsch hat das Kuratorium beschlossen, vom 1. Januar 1922 an „Unsere Welt" wieder monatlich, und zwar in verstärktem Umfang, erscheinen zu lassen. Durch die Vergrößerung des Umfangs werden wir in der Lage sein, vielen der ausgesprochenen Wünsche in Betreff des Inhalts der Zeitschrift nachkommen zu können. Die letzte Nummer dieses Jahres soll eine Probe davon geben, wie „Unsere Welt" in Zukunft gestaltet werden soll. **Die Schriftleitung.**

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIII. Jahrg. NOVEMBER-DEZEMBER 1921 Heft 6



Das schwimmende Hochmoor auf dem Nonnenmattweiher im Schwarzwald mit dem Wollgras (Eriphorum vaginatum).

Inhalt:

Wo ist die Grenze zwischen Glauben und Unglauben? Von B. Bavink. Sp. 201. ✪ **Aus dem Schwefelminendistrikt Siziliens.** Von F. Mielert. Sp. 207. ✪ **Wesen und Aufgabe der tierischen Eier.** Von Dr. E. Merker. Sp. 215. ✪ **Schmetterlingsraupen als Ameisengäste.** Von Dr. Hans Friedrich. Sp. 223. ✪ **Zur Wettervorherbestimmung.** Sp. 225. ✪ **Der Sternhimmel im November u. Dezember.** Sp. 229. ✪ **Naturwissenschaftliche u. naturphilosophische Umschau.** Sp. 231. ✪ **Häusliche Studien, Aussprache u. a.** Sp. 241. ✪ **Keplerbund-Mitteilungen.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

An unsere Mitglieder und Leser!

„Unsere Welt" erscheint von Januar ab wieder monatlich. Wir haben uns zu dieser unseren Haushalt schwer belastenden Maßnahme entschlossen, weil wir von allen Seiten diesen Wunsch ausgesprochen hören und weil wir hoffen, daß die Mehrbelastung recht bald durch eine Erhöhung der Leserzahl und eine Vermehrung der Anzeigen wieder wett gemacht werden wird. Darum bitten wir nun aber auch unsere Freunde aufs herzlichste

Werbet neue Mitglieder und Abonnenten!

Mit verschwindenden Ausnahmen haben alle uns in letzter Zeit zugegangenen Aeußerungen sich nur höchst lobend über den Inhalt und die Art unserer Zeitschrift ausgesprochen. Besonders findet die ausführliche „Umschau" ungeteilten Beifall. Wir beabsichtigen in Zukunft auch andere Sonderabteilungen, wie „Häusliche Studien" u. dgl. einzurichten, ohne uns dabei an ein bestimmtes Programm zu binden. Wenn alle die auf die Zeitschrift verwendete Sorgfalt und Mühe nicht vergeblich sein soll, müssen wir aber mehr Leser haben. Darum

helft uns!

Gebt die Zeitschrift euern Bekannten, legt sie, wenn möglich, in euren Schulzimmern, Kontoren, Büroräumen usw. aus, veranlaßt eure Freunde, etwaige Fragen betreffend naturwissenschaftlicher oder naturphilosophischer Dinge an uns zu richten, damit wir mit ihnen in Verbindung kommen; gebt uns Anschriften von solchen, denen wir mit Aussicht auf Erfolg Probenummern zuschicken können usw.

Wenn nur jedes Mitglied und jeder Leser uns einen neuen Abonnenten zuführt, dann ist uns geholfen!

Schriftleitung und Geschäftsstelle.

Neu! von **B. Bavink**

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie. 2. neubearbeitete u. erweit. Aufl. mit 65 Abb., 202 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig. Preis geh. ℳ 60.—, geb. ℳ 75.—.

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird." (Physik. Zeitschrift.)

„So kann das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden." (Deutsche Liter. Zeitung.)

Bestellungen erbeten an die **Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.**

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

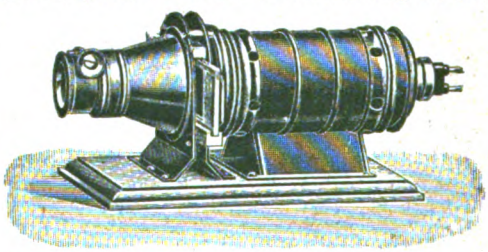
Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk. 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen



Projektions-Apparate

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verar I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636.— für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verar II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verar III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1361.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220.— mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles" ℳ 215.— mehr; mit **Objektiv** „Artus" Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, ℳ 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb. ℳ 180.— — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 45.—.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt"

Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.**

Preis: die 4gespalt. 2 mm-Zeile ℳ 1.40, 1/1 S. ℳ 560.—, 1/2 S. ℳ 280.—, 1/3 S. ℳ 186.60, 1/4 S. ℳ 140.—, 1/6 S. ℳ 93.30, 1/8 S. ℳ 70.—, 1/12 S. ℳ 41.90 u. 25% Zuschlg.; bei Wiederhol. Rabatt. Inserate für Nr. 1 1922 von „Unsere Welt" müssen bis 10. Dezember in unseren Händen sein.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Im Auftrage des Keplerbundes unter Mitwirkung des Begründers: Professor Dr. E. Dennert in Godesberg bei Bonn, sowie zahlreicher anderen Fachgelehrten gegenwärtig herausgegeben von Professor Dr. B. Bavink in Bielefeld.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes.

XIII. Jahrgang | November-Dezember 1921 | Heft 6

Wo ist die Grenze zwischen Glauben u. Unglauben?

Von B. Bavink.

Die Veranlassung zu diesen Zeilen gaben mir verschiedene in letzter Zeit erfolgte öffentliche Auseinandersetzungen mit Gegnern von rechts und links; anknüpfen will ich an die Diskussion mit dem Redner des Monistenbundes, Prof. Verweyen-Bonn, welche am 13. September dieses Jahres in Hildesheim stattfand. In seinem Schlußwort, auf das zu erwidern mir leider der notwendig gewordene Schluß der Versammlung unmöglich machte, warf V. mir hauptsächlich vor, ich habe nicht mit dem historischen, christlichen Theismus, sondern mit einem konstruierten Gedankengebilde, einem abstrakten Theismus gearbeitet, für den Sympathie auch bei Freidenkenden zu erwecken nicht schwer sei, und der durch seine eigenen (V.s) Ausführungen (die sich ganz wesentlich gegen allerlei Auswüchse des Wunderglaubens richteten) nicht oder kaum berührt würde. Wesentlich für den wirklichen christlichen Theismus sei, so führte er weiter aus, der Glaube an den „lebendigen Gott", d. h. den Gott, der Gebete erhöre und Wunder tue. Das aber sei es eben, was der Monist, der ein Eingreifen Gottes in den Natur-Zusammenhang nicht gelten lasse, nicht mitmachen könne.

(Ich schalte hier eine Bemerkung ein, die nicht zur Sache gehört, aber sonst interessant ist. Sowohl V., wie ein anderer Redner des D. M.-B., erklärten bei dieser Gelegenheit, der D. M.-B. denke gar nicht daran, kirchlich Gläubige in ihrer Ueberzeugung, vor der man die größte Hochachtung habe, irre machen zu wollen. Man wolle nur diejenigen sammeln, die sich aus grundsätzlichen Bedenken nicht mehr in der kirchlichen Atmosphäre wohl fühlen könnten. Ich versprach, von diesem lobenswerten Entschluß der Oeffentlichkeit so weit als möglich Kenntnis zu geben, und tue das hiermit. Die Praxis des D. M.-B. ist leider das Gegenteil dieses Entschlusses, wie auch die vielen in H. ausgelegten Flugschriften zeigten!)

Es ist eine keineswegs zufällige Uebereinstimmung, daß ein anderer Gegner auf der rechten Seite mir kürzlich (in einem Artikel in der Beilage des Reichsboten) ungefähr das gleiche vorgeworfen hat, nur natürlich mit der Spitze nach der andern Seite. Da ich darauf an der gleichen Stelle erwidert habe, will ich auf die Einzelheiten hier nicht eingehen; sondern nur einen charakteristischen Satz herausheben. Es hieß da, der „theomonistische Evolutionismus", den ich in dem Aufsatze in Nr. 1 d. J. („Wo stehen wir im Weltanschauungskampfe?") vertreten hätte, sei im Grunde identisch „mit dem alten rationalistischen Deismus der Aufklärungszeit, nach dem Gott zwar einmal vor undenklichen Zeiten die Welt geschaffen, dann aber sich ins Altenteil zurückgezogen hat und nun zusieht, wie sich alles weiter nach den unverbrüchlichen Naturgesetzen entwickelt".

Um nun hierin klar zu sehen, ist es nötig, zuerst ein paar Worte über den Inhalt der Begriffe Theismus, Deismus, Pantheismus zu sagen (der Atheismus kann hier außer Betracht bleiben). Wir wollen von dem historischen „Deismus" der Aufklärungszeit ausgehen (Shaftesbury, Lessing, Kant u. a.). Charakteristisch für den geschichtlichen Deismus sind, so viel ich sehe, folgende drei Punkte: 1. Gott und Welt werden

nach der Schöpfung völlig getrennt vorgestellt. 2. Alles „Eingreifen" Gottes in die Welt (Wunder, Gebetserhörung) wird abgelehnt. 3. Die „natürliche Theologie" wird in der Hauptsache auf rationalistische Gottesbeweise (physikotheologischer Beweis u. a. m.) gegründet. Wir können den letzten Punkt hier beiseite lassen, es ist bekannt, daß Kant hier die „Aufklärung" seiner Zeit kritisch überwand und an Stelle dieser ausgeklügelten Beweise nur noch den moralischen Gottesbeweis gelten ließ. Hier handelt es sich um die ersten beiden Punkte, also die „Extramundanität" Gottes und die Wunderfrage.

Daß Debatten der hier vorliegenden Art oft so unfruchtbar verlaufen, liegt m. E. zum größten Teil daran, daß man nicht merkt, wie sich hier zwei von einander letztlich unabhängige Gegensätze durchkreuzen. Wir wollen zunächst Punkt 1 ins Auge fassen. Den Gegenpol zu der oben gekennzeichneten dem historischen Deismus eigentümlichen Auffassung bildet die pantheistische, welche Gott und Welt in eins setzt (Deus sive natura — Spinoza). Bei dieser erscheint Gott günstigenfalls als „Weltseele" (so z. B. bei Fechner, der sich damit allerdings schon dem christlichen Standpunkt sehr stark nähert), zunächst jedoch als eine Art unbewußter, dunkler Trieb, aus dem sich das Selbstbewußtsein erst im Menschen durchringt (so z. B. bei Hartmann). Die Mehrzahl unserer idealistischen Monisten (auch wohl Verweyen) neigt zu ähnlichen Auffassungen. Welche Stellung nimmt nun der christliche Gottesglaube ein? (Ich sage mit Absicht nicht Theismus.) Trotz aller Versuchungen, in das eine oder andere Extrem abzugleiten, hat die christliche Dogmatik im allgemeinen doch stets von neuem versucht, eine mittlere Linie einzuhalten. In der philosophischen Kunstsprache stellt eine solche der sog. Panentheismus vor: Die Welt ist in Gott immanent, Gott jedoch nicht in der Welt. Das ist kein Widerspruch. Wie das Kunstwerk im Augenblick der Entstehung im Künstler ist, ohne daß doch dieser restlos in ihm aufginge, so schafft und wirkt Gott in jedem Augenblick alles, was in der Welt ist, vom Elektron bis zum Menschen, ohne daß damit gesagt wäre, seine unendliche Fülle erschöpfe sich in dieser unseren Sinnen und unserm Denken zugänglichen Welt. Es ist oft bemerkt worden, daß auch Paulus, wo er „den Griechen ein Grieche" wird, einen solchen Standpunkt vertritt (z. B. Apg. 17, 28, wo er aus einem griechischen Dichter zitiert: In ihm leben, weben und sind wir), aber auch aus Worten Jesu kann man ihn herauslesen (Matth. 10, 29; Joh. 5, 17). Auf diesem Standpunkt sind somit Schöpfung und „Erhaltung" der Welt im Grunde genommen ein und dasselbe, sie unterscheiden sich nur für uns als Wesen, die nur in der Form der Zeit denken und vorstellen können. Für Gott aber, der doch als überzeitlich zu denken ist, fällt dieser Unterschied fort. Ich habe bei anderen Gelegenheiten schon oft hierauf hingewiesen [1]) und auch gezeigt, wie z. B. gerade die Relativitätstheorie eine anschauliche Erläuterung dieser Gedanken liefert (ohne daß diese, die natürlich viel älter sind, deshalb mit ihr stehen oder fallen). Auf die bedeutsamen Folgerungen können wir hier nicht eingehen. Es sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, daß tatsächlich alle Verteidiger des christlichen Gottesglaubens ohne Ausnahme diesen Standpunkt betonen, wenn sie dem Angriff begegnen wollen, daß die Einsicht in die Naturgesetzmäßigkeit den Gottesglauben unmöglich mache. Man sagt — mit vollem Recht — daß alle solche Einsicht uns ja doch nur lehren könne, wie Gott in der Welt wirkt. „Werden wir nur endlich konsequent," sagt z. B. Dennert, „und sehen das Wirken Gottes in jedem fallenden Regentropfen, so werden wir ihn um so leichter auch im sich entwickelnden Hühnchen finden." Ich hatte nun in jenem Vortrag in H. mich ebenfalls auf diesen Standpunkt gestellt, aber dabei zugleich hervorgehoben, daß bei aller Übereinstimmung desselben mit einem wesentlichen Grundgedanken des Pantheismus doch ein unverwischbarer Unterschied bleibt. Auch wir wollen, wie dieser, nicht eine seelenlose, tote Welt, die eine bloße Sache, ein Neutrum, eine Maschine ist, welche ihr Spiel mechanisch ableiert, sondern „der Gottheit lebendiges Kleid". Der Standpunkt des historischen Deismus in diesem Betracht ist im Grunde nackter Materialismus, der seine Blöße notdürftig durch das Mäntelchen des „Schöpfungsglaubens" verhüllt, und es ist in jeder Geschichte der Philosophie zu lesen, wie er deshalb mit Naturnotwendigkeit schließlich diesem seinem konsequenteren Nachfolger weichen mußte. Es wäre interessant, an dieser Stelle noch zu verfolgen, in wiefern das Judentum hierbei in das Christentum hineinspielt, ich unterlasse es, um nicht von dem Hauptgedanken abzulenken. Bei alledem nämlich halten wir im Gegensatz zum Pantheismus daran fest, daß wir dem letzten Weltengrunde diejenigen Prädikate nicht absprechen lassen wollen, welche für den christlichen Gottesbegriff wesentlich sind: Selbstbewußtsein und Selbstbestimmung (freier Wille). Für uns ist Gott nicht die halb oder ganz unbewußte triebhaft wirkende Weltseele, sondern der alles

[1]) Vgl. z. B. U. W. 1920, Sp. 138.

umfassende allwissende Geist, vor dem nichts verborgen ist, und zugleich die wirkende Allmacht, die in völliger Klarheit über ihre Ziele diese verfolgt auf Wegen, die allerdings so viel höher sind als die unsrigen, wie der Himmel höher ist denn die Erde, und endlich, das ist die Hauptsache, der Grund und Gesetzgeber des sittlichen Gesetzes, dem jedes Geschöpf, das eine freie Selbstbestimmung besitzt, deshalb auch persönlich verantwortlich ist. Diese Punkte hatte ich in H. aufs schärfste betont und gesagt, daß *hier die eigentliche Grenzscheide zwischen Glaube und Unglaube* liege. Auf der einen Seite der Mensch das „Maß aller Dinge", als höchstes Produkt der Schöpfung zugleich sein eigener Gesetzgeber, in ihm die unbewußten Kräfte der Natur erst zur Höhe des Bewußtseins erwachend und sich in der Kultur ihr Reich der Werte schaffend, auf der anderen Seite alle Natur- und Kulturentwicklung doch letztlich nur Mittel zur Verwirklichung der Ziele eines alles überragenden Geistes, dem doch alles, auch wir selbst, „zu dienen und gehorsam zu sein schuldig ist", „denn von ihm, durch ihn und zu ihm sind alle Dinge".

Der Einwand, den mein Gegner dort zum Schluß gegen mich erhob, bezog sich nun, das ist für die ganze Sachlage charakteristisch, auf etwas ganz anderes, nämlich auf den zweiten der oben angeführten Punkte, *den Glauben bzw. Unglauben an Wunder und Gebetserhörung*, auf den ich nunmehr mit einigen Worten einzugehen habe. Es war schon oben gesagt, daß der hier vorliegende Gegensatz — ich will ihn kurz durch die Stichworte: Wunderglaube und Wunderleugnung bezeichnen — den ersten, das Verhältnis von Gott und Welt betreffenden, durchkreuzt. Das wird für gewöhnlich bestritten, ich muß es daher hier zunächst beweisen. Wir können hier vom Pantheismus absehen, denn der ist natürlich wunderungläubig in dem hier in Frage kommenden Sinne. Es handelt sich hier um den Standpunkt des Deismus (Punkt 1) und den des Panentheismus. Auf beiden kann man sowohl wundergläubig wie Wunderleugner sein. Der Deist nämlich, der die Welt einmal von Gott geschaffen sein, dann aber „von selbst" laufen läßt, kann entweder mit den Deisten der Aufklärungszeit sagen: Gott ist viel zu groß, als daß er sich nun noch um diese Welt im einzelnen kümmert. Er hat sie so weise eingerichtet, daß er nicht mehr in sie einzugreifen braucht. Oder aber er kann Gott auch zutrauen, daß er, ebensogut wie er die Welt aus nichts geschaffen hat, in dieselbe an passenden Stellen auch von neuem schöpferisch eingreift, so z. B. bei der Entstehung des Lebens oder des Menschengeistes u. a., auch auf besonderen Wunsch der Menschen oder zu besonderen „Heilszwecken". Das ist nun tatsächlich der Standpunkt der großen Mehrzahl der kirchlich gesinnten Laien, aber auch mancher Theologen und vor allem zahlreicher Apologeten. Es ist im Grunde also ein multiplizierter Deismus, denn auch hier liegt der Weltlauf im allgemeinen außerhalb Gottes (sonst hätte das „Eingreifen" keinen Sinn), nur daß man Gott sich als mehrmals oder auch sehr oft darauf einwirkend denkt. — Ganz ähnlich aber kann man nun auch auf dem panentheistischen Standpunkte wundergläubig oder -ungläubig sein. Man kann nämlich hier sagen: die Naturgesetze sind die Logik, die Gott bei seinem Tun befolgt. Wir haben allen Grund, ihm zuzutrauen, daß diese Logik in sich vollkommen ist. Eine „Durchbrechung" der Naturgesetze würde gleichbedeutend sein mit einer inkonsequenten, in sich selbst widerspruchsvollen Logik. Diese Gott zuzutrauen bedeutet letzten Endes ein Herabziehen desselben auf die Stufe menschlicher Unvollkommenheit. (Mutatis mutandis ist dies genau derselbe Gedankengang wie beim wunderleugnenden Deisten, nur daß dieser die ganze unverbrüchliche Ordnung einmalig in die Welt zu Anfang hineingelegt denkt.) Auf der anderen Seite kann sich der Panentheist aber auch sagen: Was mir als Wunder erscheint, ist doch vielleicht auch nur der Ausfluß der göttlichen Logik, nur daß ich zu klein bin, um die größeren Zusammenhänge zu übersehen, in denen es seine Stelle hat. Hier handelt es sich also gar nicht um ein *Eingreifen* Gottes, sondern um das *Begreifen* des Menschen. Vom Standpunkte einer höheren Einsicht aus sind beide, Wunder und sog. natürlicher Vorgang, gleich notwendig im Zusammenhang der Dinge begründet. Jeder Kenner der Kirchen- und Dogmengeschichte weiß, daß beide Begründungen des Wunders (die deistische wie die panentheistische) und beide Begründungen der Wunderleugnung oft genug dagewesen sind.

Nunmehr sind wir imstande, an die in der Überschrift aufgeworfene Frage heranzutreten. Wir müssen uns zunächst klar machen, daß die Bezeichnung „Deismus" beide an sich von einander unabhängige Merkmale (extramundaner Gott, Wunderleugnung) umfaßt, und *daß deshalb auch das Wort Theismus, das man dem Deismus entgegenstellt, bald den Gegensatz zu dem einen, bald den zu dem andern Punkt bezeichnet*. Aus diesem Grunde habe ich es hier vermieden, zumal es außerdem noch vielfach als Gegensatz gegen den *Pantheismus* gefaßt wird, und dann den Deismus mit umfaßt, sofern man unter Theismus alle Richtungen einbegreift,

welche einen „persönlichen", d. h. einen seiner selbst bewußten und sich selbst frei bestimmenden Gott lehren. Diese Vieldeutigkeit der Bezeichnungen würde ich, wenn ich Verweyen noch hätte entgegnen können, ihm entgegengehalten, im übrigen aber betont haben, daß der Streit um das Bezeichnungsverfahren hier wie überall nur zu leicht von den eigentlichen sachlichen Gegensätzen ablenkt. Diese Gegensätze aber liegen in der Bewertung, welche man den einander, wie gezeigt, durchkreuzenden Strömungen beilegt. Während für Verweyen die Frage: „Wunderglaube oder nicht" die entscheidende war, war es für mich die Frage: „Unbewußte Weltseele oder persönlicher Gott". Für ihn stand also Punkt 2, für mich Punkt 1 im Vordergrund des Interesses, und so redeten wir, wie das so oft geschieht, aneinander vorbei. — Aber nicht, um darüber nachträglich nun hier doch noch meine Meinung anzubringen, sondern um der Sache selbst willen schreibe ich diese Zeilen. Wir wollen hier einmal die Frage ins Auge fassen, welcher Gegensatz denn der wichtigere ist. Den monistischen Rednern, welche, wie V., den christlichen Theismus im wesentlichen als den Glauben an eine zugunsten des Menschen in den Naturlauf eingreifende Macht definieren, wird leider in die Hände gearbeitet von allen denen, welche auf christlicher Seite ebenfalls den Glauben an Wunder und (physische) Gebetserhörungen als den Kernpunkt des ganzen Christentums ausgeben, ohne den dieses überhaupt nichts mehr wert sei. Wäre das richtig, so hätten V. und seine Freunde recht, wenn sie die Großen unseres deutschen Idealismus, einen Kant, Fichte, Schiller, Lessing usw. für sich reklamieren, denn diese waren zwar gottesgläubig, aber nicht wundergläubig (einerlei, ob sie dabei mehr von der extramundanen oder der panentheistischen Gottesauffassung ausgingen). Im Gegensatz dazu hatte ich damals gerade daraus, daß diese und andere der hervorragendsten Geister aller Zeiten den Glauben an den persönlichen Gott festhielten, ein Argument zugunsten dieses Glaubens gemacht, in dessen Annahme oder Ablehnung ich den entscheidenden Punkt sah und noch sehe. Und ich glaube, die Vertreter der kirchlichen Auffassung sollten unbeschadet ihrer Entscheidung im Punkte 2 doch das stets im Auge behalten, daß in unserer Zeit, wo die Grundlage des Ganzen in Frage steht, jeder ihnen als Bundesgenosse willkommen sein müßte, der in diesem entscheidenden Punkt mit ihnen geht. Worauf kommt es denn, praktisch gesprochen, zunächst heute an? Doch wohl darauf, daß unserem Volke die Ehrfurcht vor allem Heiligen, d. h. vor dem objektiv außer unserer Willkür bestehenden Guten und Wahren, in erschreckendem Maße verloren gegangen ist. Wer an Gott glaubt, einerlei, wie er sich das sonst näher denkt, der muß, wenn anders dieser Glaube mehr als eine bloße Theorie ist, in jedem Augenblick seines Lebens sich vor dem allwissenden und absolut heiligen Urheber der ganzen Welt und seiner selbst verantwortlich fühlen, er kann sich nicht über die einmal gewordenen Ordnungen und Werte einfach hinwegsetzen aus eigener Machtvollkommenheit, sondern muß in ihnen Ausdrücke, wenn auch unvollkommene und oft verbesserungsbedürftige des Willens Gottes sehen, der hinter aller Kulturentwicklung steht. Er kann also auch solchen sittlichen, rechtlichen usw. Ordnungen nur insofern entgegentreten, als er überzeugt ist, etwas noch Höheres und Besseres an ihre Stelle setzen zu können, aber nicht, weil er das für besser hält, sondern weil er es für besser, d. h. dem Willen Gottes gemäßer hält, dem er sich auch hierbei wieder jederzeit verantwortlich weiß. Hier gilt der Satz: Wenn zwei dasselbe tun, so ist es nicht dasselbe. Es kommt darauf an, wes Geistes Kind einer ist, ob wir ihn Reformator oder Revolutionär nennen. Ich brauche das wohl nicht näher auszuführen. Wer aber Augen hat, dies zu sehen, der sieht auch, wo der Grenzstrich läuft. Er läuft zwischen denen, die die Selbstherrlichkeit des Menschen predigen und denen, die Gott allein die Ehre geben. Alles andere kommt erst in zweiter Linie.

Aus dem Schwefelminendistrikt Siziliens.

Von F. Mielert, Dortmund.
Mit Aufnahmen des Verfassers.

Wer von den wenigen Sizilienfahrern, welche dem Schwefelminendistrikt einen Besuch abzustatten sich vornehmen, erwartet, daß dort auch landschaftliche Reize, wie sie etwa die Gegend am Aetna, bei Messina und Palermo in Fülle darbieten, seiner harren, wird sich enttäuscht sehen. Dafür aber wird er in Sizilien nirgends Landschaften von wilderem Charakter begegnen, wie gerade dort in den Gebieten von Grotte, Caltanisetta und Girgenti. Weit und großzügig dehnt und wölbt sich hier der Inselboden, gewaltige Mulden bildend und zu Bergrücken mit phantastisch gezackten Kämmen aufwachsend, die, wenn sie auch brandkahl sind, doch einen Reiz aufweisen, der kaum irgendwo anders eben so schön in Erscheinung tritt, nämlich eine unglaublich schöne, bunte Färbung ihrer Flächen! Es ist, als hätten hier Künstler Farben

Abb. 60. Berghang mit Mineneingängen und Schuttmassen bei Grotte.

wunder schaffen wollen, so glänzend bunt und mannigfaltig sind die Nuancen der einzelnen Bergflächen und so herrlich schön der grandiose blaue Himmel mit den bald unübertroffen weiß leuchtenden, bald klar goldfarbenen Wolkenballen darin.

Menschenarm und öde aber ist das Land des Schwefels, und die Lebewesen menschlicher Art, welchen man hier begegnet, sind meist nicht dazu angetan, ein Gefühl unbedingter Sicherheit auszulösen. Verkommen und fragwürdig sieht ein großer Teil der ärmeren Bevölkerung in dem Minendistrikt aus, und der Verruf des Landes als eines solchen, in welchem das Räuberwesen und die verbrecherischen Geheimbünde, besonders die Maffia, noch blühen, geben ihm eine traurige Sonderstellung unter den Provinzen Siziliens. Als ich in dem kleinen Bahnhof Grotte ausstieg, um die in der Nähe liegenden Schwefelbergwerke kennen zu lernen, fand ich mich in einer völlig gottverlassenen Gegend, und nach jener Richtung, in welcher letztere am unheimlichsten sich ausnahm, wies man mir den Weg.

Weit und offen lag das gelbe, gänzlich kahle Gelände vor mir, in welchem ich ein einziges kleines Bauernhäuschen erblickte. Ein paar sehr zweifelhafte, zerlumpte Gestalten, die eine mit einer Flinte bewehrt, kreuzten finster meinen Weg, und als ich, vergeblich nach Schatten spähend, unweit des Weges eine winzige, ruinenhafte Behausung erblickte und mich hier ein wenig ausruhte, da dünkte mir, in einen Schlupfwinkel von Räubern eingedrungen zu sein. Der Fahrweg, welcher geradenwegs steil die Hänge hinauf- und wieder hinabführt, ist so miserabel, wie er nur sein kann und von den zu tiefem Staub zertretenen, verloren gegangenen Abfällen der Schwefeltransporte, die hier tagtäglich ihren Weg zum Bahnhof nehmen, intensiv gelblich gefärbt. Eben kommt mir eine solche Karawane entgegen, sechs beladene Maultiere, die von drei Jungen angetrieben werden. In den Bastkörben, die den Maultieren zu beiden Seiten angehängt sind, stecken die trapezförmigen Schwefelsudstücke.

Der Weg steigt nunmehr an einem Bergrücken hinauf, an dem ich schon eine ganze Anzahl Schwefelmeiler, Haufen von Gesteinschutt und Mineneingänge erblicke. (Abb. 60.) Während ich mechanisch bergauf strebe, holt mich ein mit Flinte bewaffneter Reiter ein, der mich begrüßt, nach einiger Rede und Gegenrede sich mir als den Direktor der Schwefelmine Quattrofinaite vorstellt und nicht eher ruht, bis ich meinen Rucksack und meine photographischen Utensilien auf seinem Pferde verstaut habe, während er in feinfühliger Rücksichtnahme mich zu Fuß begleitet und sein Pferd am Zügel nach sich führt.

Nach Ueberschreitung der felsgepanzerten Höhe des Bergrückens, es mochte seit Abmarsch vom Bahnhof ein Stündchen vergangen sein, sah ich plötzlich in der Tiefe das wirkungsvolle Bild der Schwefelminenanlage von Quattrofinaite: Rund um uns wilde gelbliche, braune und rötliche Hänge und Felsen in allen Nuancen, unten die verschiedenen Gebäudeanlagen der Minen, aus denen besonders die gemauerten Schornsteine der calcaroni (Schwefelmeiler, Schwefelreinigungsöfen) sich durch einen intensiv gelblich weißen Beschlag grell hervorheben, während dahinter eine wundersame, in seidig bunten Tönen prangende kahle Bergwelt aufstrebt. (Abb. 61.)

In dem sehr bescheidenen Haus, das dem Direktor während seiner Inspizierung und dem Werkmeister zur Verfügung steht, fand ich die freundlichste Aufnahme. So anspruchslos und ärmlich die Behausung war, gestaltete sich allerdings auch die Bewirtung, die aber dadurch, daß sie gern und herzlich gegeben wurde, das Fehlende vergessen ließ. Zu trinken gab es feurigen sizilianischen Landwein, zu essen Brot, Käse und, was das Originellste war, in Schwefel gekochte Eier! In Ermangelung jeglichen Heizmaterials, wie Kohlen oder

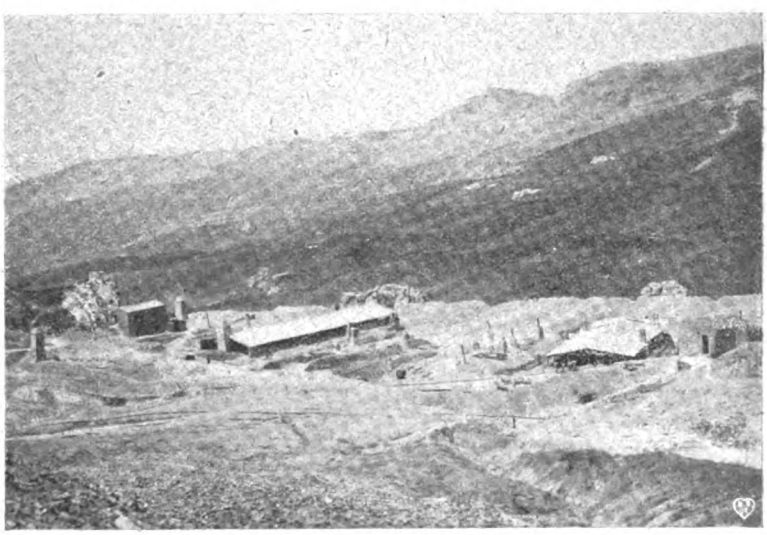


Abb. 61. Schwefelbergwerk Quattrofinaite bei Grotte in Sizilien. Die Schornsteine gehören den Schwefelmeilern (calcaroni) an.

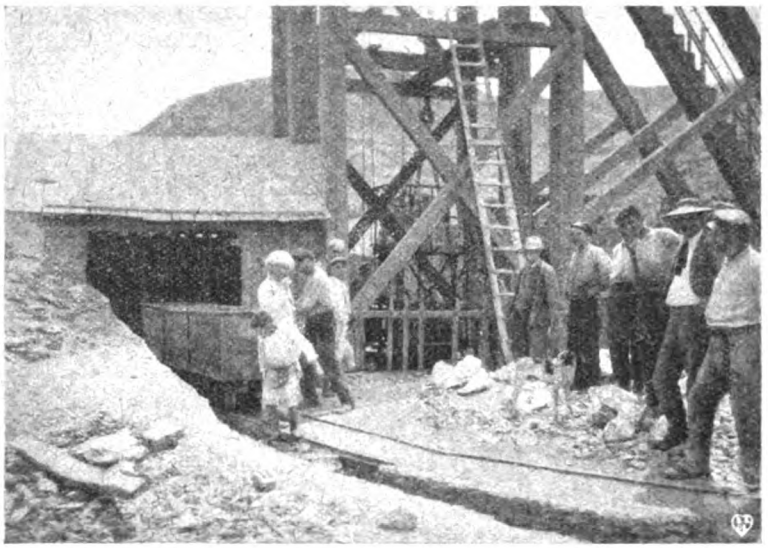


Abb. 62. Fahrstuhl zur Einfahrt in Quattrofinaite. Der Schacht ist 200 m tief.

Holz, bereitet man hierorts die Eier derart, daß man sie mit siedendem Schwefel umpackt, in welchem sie schnell weich oder hart kochen. Nach Erkalten der Schwefelschale klopft man diese zur Hälfte ab und, indem man das Ei zur anderen Hälfte in der Schwefelumhüllung beläßt, hat man auf diese Weise zugleich einen originellen Eierbecher. Von irgend einem Schwefelgeruch oder schwefeligen Geschmack ist an diesen solcherweise gekochten Eiern nicht das geringste wahrzunehmen.

Nach vollendeter Reinigung und Stärkung bekam ich eine brennende Grubenlampe einfachster Art, und in Begleitung des Direktors und des Werkmeisters ging's nun zur Einfahrt in den Schacht (Abb. 62), unterwegs aufs respektvollste von den Arbeitern begrüßt. Ernsten Gesichts betraten meine Führer jetzt die Förderschale, und mit dem uns nachtönenden, eigenartig packenden Abschiedsgruß a buon rivederla (Auf gutes Wiedersehen) senkt sich die Förderschale mit uns langsam zur Unterwelt. Bald umgibt uns die Kühle des Erdinnern, und während die Drahtseile und Eisenrollen in eintöniger Melodie surren und wir tiefer und schneller abwärts tauchen in die Nacht des Bergwerks, fragte ich den Direktor, ob „da unten" schlechte Luft herrsche, etwa stickender Schwefelgeruch? Amüsiert lächelnd meint der Gefragte: „Sie werden ja bald sehen, mein Herr," und als wir zweihundert Meter tief unter der Erdoberfläche landen und, nun von unten beschäftigten Arbeitern mit dem Gruß „Bacio i mani" (Küss' die Hände) empfangen, in dem Schacht, in welchem die Lowris, bis oben mit Schwefelgestein beladen, auf Gleisen zur Förderschale rollen, vordringen, da wundere ich mich über die absolut frische und unverdorbene Luft, welche hier herrscht. Hin und wieder begegnet man rohen Holztüren, welche auf den Hauptschacht führen und den Eingang zu steil abwärtsführenden Schichten bilden, die Zugänge zu den Arbeitsstollen. Hier erst tritt man in das eigentliche Bergwerk ein, und während wir auf den hohen lehmigen Stufen tiefer und tiefer ins Erdinnere hinunterstei gen, tönt uns plötzlich ein schweres Aechzen entgegen. Eine Reihe Knaben von acht bis achtzehn Jahren kommen uns tiefgebückt und bei jedem Schritt, den sie aufwärts tun, schwer stöhnend, entgegen, jeder mit einer halben bis ganzen Zentnerlast Schwefelstücken auf dem Rücken. Das Grubenlämpchen in ihren Händen beleuchtet einen schweißtriefenden, glatten, bis auf einen schmalen Lendenstreif völlig nackten Bronzekörper. Da die Stufen zu hoch sind, treten die Träger jedesmal in eine kleine stufenartige Ausweitung, die sich zwischen je zwei Stufen an der Wand findet. Die Last preßt den Leuten das Aechzen aus, das ihnen zugleich Erleichterung schafft, ähnlich wie das Aufseufzen den Schwerkranken.

Und dann stehen wir in immer tiefer führenden Stockwerken und engen Stollen, in denen uns eine drückend heiße Luft entgegenschlägt. Hier leuchtet nun der Schwefel überall von den Wänden und Wölbungen, in weiße Gipslager gebettet, aus denen oft bernsteinfarbene Schwefelkristalle im Schein der Grubenlampen wie Topase und pures Gold aufblitzen. Hier

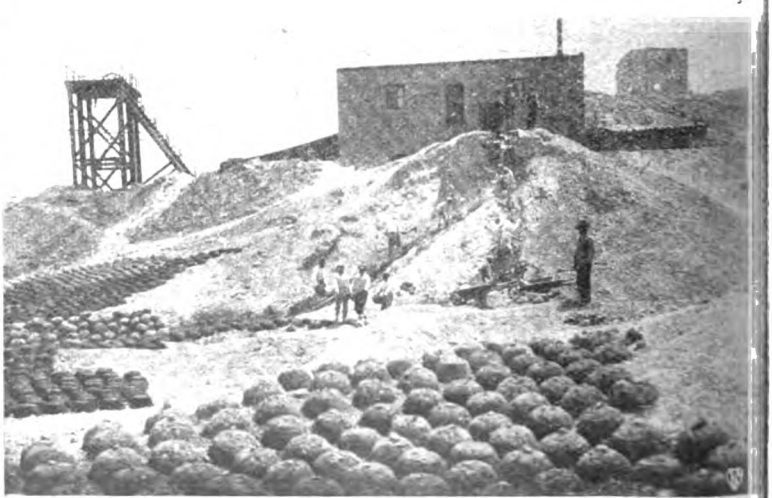


Abb. 63. Oberirdischer Abbau von Schwefelgestein und Schwefelkuchen

in diesen engen Gängen, von denen sich kurze Seitenstollen abzweigen, klingt die Spitzhacke der Arbeiter, deren gleichfalls bis auf einen Lendenschurz völlig nackte Körper von der Arbeit in dieser dumpf-heißen Atmosphäre schweißüberströmt glänzen. Auch hier tönt uns überall das unterwürfige bacio i mani entgegen; aber gefreut hat es mich, daß das Verhältnis zwischen den beiden Aufsichtsbeamten und den Arbeitern ein patriarchalisch freundliches zu sein schien, und als ich eine Anzahl Silberstücke austeilte, da leuchtete aufrichtiger Dank aus den Augen der armen Kerle! Einen Siebzigjährigen traf ich unter diesen Männern, der seit sechzig Jahren in den Schwefelminen arbeitete! Und trotz der beispiellos armen Lebensweise, trotz der schweren Arbeit, gegen die selbst jene der Sträflinge in Sibirien und Sachalin noch leicht erscheint, strotzen diese Leute vor Muskelkraft und Gesundheit. Gut befleischt und stark sind die Körper, und nirgend ist ein hohlwangiges Gesicht zu entdecken, trotzdem die tägliche Nahrung der Leute im wesentlichen aus Brot, Schafkäse, einigen Früchten, Zwiebeln und Wein besteht und ihr Nachtlager im Sommer der harte Erdboden, im Winter der lehmig feuchte Grubenboden ist. Der Lohn ist ein recht karger. Verdienten doch diese Leute nach deutschem Geldwert vor dem Krieg nur 1.60 ℳ bis 2 ℳ pro Tag. Wie kommt es nun, daß trotz dieser schweren Arbeit in den schwül-heißen Stollen und, trotzdem sie von zarter Jugend an gezwungen sind, überschwere Lasten tagein, tagaus auf leitersteilen, hunderte von Metern langen Gängen ins Tageslicht zu schaffen, sich ein so herkulisch starkes Geschlecht erhält? Einesteils muß der Grund wohl in der Rasse selbst gesucht werden, anderenteils mag ein durch solch spartanisch strenges Leben und solche Arbeitsübung gestähltes Volk auch nur starke Nachkommen erzeugen, etwaigen Schwächlingen aber bei einem derart harten Leben sowieso nur ein kurzes Erdendasein beschieden sein. Soweit ich gesehen habe, sind Schwächlinge unter diesen Leuten höchst selten. Der Rasse nach gehören die Leute zweifellos den Berbern an, die im Altertum aus Afrika her eingewandert sein mögen, und deren Typus sich trotz der langen Zeit ganz unverkennbar erhalten hat. Man kann sogar zwei Typen unterscheiden, den rein berberischen und den berberisch-negerhaften. Ersteren kann man als einstigen Herrentyp, letzteren als Sklaventyp bezeichnen. Heut freilich verrichten die Herren mit den Sklaven gemeinsame Fronarbeit.

Stundenweit erstrecken sich die Gänge unter der Erde; ja, es gibt Stollen, die in unbekannte Fernen unter der Erde führen, die einst im Altertum oder Mittelalter gegraben, heut unbenutzt dalägen. In früherer Zeit und zuweilen auch heut werden sie von den ortskundigen räuberischen Elementen als Schlupfwinkel für sich und ihre Opfer benutzt. Die ganze unterminierte Gegend, die fast den vierten Teil der gesamten Oberfläche der sizilianischen Insel ausmacht, enthält Tausende von solchen vergessenen und nur Eingeweihten bekannten Gängen, in denen die Opfer der Maffia nicht gründlicher verborgen werden können und gegen welche selbst das finsterste und tiefste Burgverließ all seine Schrecken verliert.

Ungeheuer ist der Vorrat an Schwefelmengen in

Abb. 64. Einlaufen des flüssigen Schwefels in Holzmulden, wenn er erstarrt.

diesem sizilianischen Boden; gibt es doch in Sommatino einen Berg, dessen Schwefelvorrat vor mehr denn 60 Jahren sich entzündete und noch heut nicht ausgebrannt ist. Die Gesamtmenge des Schwefels im Distrikt schätzt man auf über 50 Millionen Tonnen. Von Jahr zu Jahr hat sich die Produktion des Schwefels in Sizilien gesteigert, und betrug sie 1853 etwa 102 000 Tonnen, so ist sie heut auf weit über 500 000 Tonnen gestiegen, wobei noch berücksichtigt werden muß, daß bei der fast durchweg noch sehr primitiven Weise der Schwefelreinigung 30—50 Prozent des Schwefels verloren gehen, mithin also die Menge des geförderten Schwefels fast um das Doppelte höher zu veranschlagen ist. Die aus den Gruben heraufgeschafften oder auch im Tagbau (Abb. 63) gewonnenen Schwefelmassen werden in die calcaroni gebracht, Gruben mehr oder weniger einfacher Form, die mit den Schwefelsteinen angefüllt und mit Erde oder Steinen zugedeckt werden. Die unten sich trichterförmig verengende Grube bekommt ein Stichrohr oder einen Schornstein, sowie ein Ausflußrohr, letzteres für den flüssig ausscheidenden reinen Schwefel. Der Schwefel reinigt sich durch Eigenverbrennung selbst, indem die Schwefelmassen, unten angezündet, sich allmählich selbst verzehren. Der reine Schwefel sammelt sich unten in einem durch einen Rost abgesperrten Teil des Ofens und fließt durch ein enges Rohr in untergehaltene Holzmulden. (Abb. 64.) Der in letzteren gesammelte Sud wird, wenn er sich durch Erkaltung in ein festes trapezförmiges Stück verwandelt hat, durch Umstürzen der Mulde aus dieser entfernt und dann auf Maultiere verladen und zum Versand nach der nächsten Bahnstation gebracht.

Der Schwefelminenbezirk beschäftigt an 35 000 Arbeiter, die, wenn auch ihr Los ein kärgliches ist, kaum ein besseres erwarten und sogar wohlmeinenden Neuerungen feindlich gegenüberstehen. So widersetzen sie sich insbesondere der Einführung von Maschinen, durch welche die Kinderarbeit überflüssig gemacht werden soll. Von Kranken- und Unfallversicherungen, Alters- und Invalidenrenten ist natürlich hier keine Rede, und die durch Verunglückung des Vaters oder Bruders brotlos gewordene Familie hat keinerlei Anspruch auf Entschädigung, wenn nicht der Arbeitgeber gutwillig

eine Summe zur Linderung der ersten Not beisteuert. Der einzige Versuch, durch den das Volk eine Besserung seiner Lage sich zu verschaffen strebt, ist die Auswanderung nach Amerika oder Australien. Es vergeht besonders im Sommer kaum ein Tag, an dem man nicht Auswanderern an Bahnhöfen und in den Zügen begegnet. Unverzeihlich ist es in jedem Fall, daß die Schwefelminenbesitzer trotz ihrer beträchtlichen Einnahmen einesteils nicht für eine angemessenere Entlohnung der Arbeiter und Beamten (auch diese sind schlecht besoldet), andernteils nicht auf Verbesserung der Art der Schwefelgewinnung bedacht sind. Liest man von den enormen Einnahmen, welche alljährlich durch den Massenexport in die Taschen der Unternehmer fließen, sie betragen alljährlich über 50 Millionen Lire, so empfindet man die Art und Weise des ganzen, noch meist in den primitivsten Formen vor sich gehenden Schwefelbergbaubetriebs Siziliens als einen Raubbau schlimmster Sorte.

Früher das weitaus bedeutendste Schwefelexportgebiet der Erde, hat Sizilien freilich neuerdings durch verschiedene ihm Konkurrenz machende Gebiete das Privileg des Alleinexports ziemlich empfindlich eingebüßt, was natürlich die Notlage der Arbeiterbevölkerung noch vergrößert hat. Eine ganz gefährliche Konkurrenz ist der sizilianischen Schwefelindustrie besonders dadurch entstanden, daß die vornehmlich für die Schwefelsäurefabrikation bestimmte schweflige Säure heut fast ausschließlich durch Rösten von Schwefelmetallen gewonnen wird. Infolgedessen ist der Preis für den rohen Schwefel in dem letzten Jahrzehnt rapide und zwar um fast die Hälfte gefallen. Zurzeit produziert Sizilien mehr Schwefel, als überhaupt ausgeführt wird.

Wesen und Aufgabe der tierischen Eier.

Von Dr. E. Merker.

Alle Lebewesen sind dem Tode verfallen. Ihre Kräfte verbrauchen sich bei der Lebensarbeit, und ihre Körpereinrichtungen nutzen sich ab. Sie werden alt und schwach, aber ehe sie sterben, haben sie ihre Eigenschaften und Arteigentümlichkeiten an ihre jugendfrischen Nachkommen weitergegeben. So erhält sich das Leben, getragen von wechselnden Trägern, so erhält sich die Art.

Hier liegen für den nachdenklichen Menschen Rätsel über Rätsel. Philosophen und Naturforscher aller Zeiten haben sich mit ihnen befaßt. Aber erst im vorigen Jahrhundert ist es gelungen, den Schleier dieser Naturgeheimnisse etwas zu lüften. Wenn man genau zusieht, lassen sich diese Fragen in drei Gruppen zerlegen. Die eine ordnet sich um den Begriff der Fortpflanzung, die andere um den der Vererbung und die dritte um den der Formbildung. Sie greifen alle ineinander über. Es ist bekannt, daß bei diesen Vorgängen im Leben der Tiere die Eier eine wichtige Rolle spielen. Im Zusammenhang mit den Ergebnissen der Lehre von der Fortpflanzung sei dies näher beleuchtet.

Die Beobachtung lehrt, daß die Jungen den elterlichen Tieren sehr oft recht unähnlich sind. In anderen Fällen gleichen sie sich mehr. Immer sind aber die Jugendformen kleiner als die erwachsenen; und wenn wir ihren Lebensweg zurückverfolgen, so sehen wir sie stetig kleiner werden. Wir kommen (in den allermeisten Fällen) schließlich zum Ei, zu einer Form des Tieres also, die eigentlich überraschend ist, weil sie sich ganz verschieden von jeder Larve und von jedem erwachsenen Tier erweist. Auf den ersten Blick scheint das Ei gar nichts Lebendiges zu sein. Es regt sich nicht und bewegt sich nicht. Nahrung nimmt es nicht auf. Lassen wir es längere Zeit liegen, so wird es schlecht. Es verdirbt, wie viele Nahrungsmittel auch, von denen wir wissen, daß sie nicht lebendig sind. Und doch geht aus ihm junges Leben hervor. Wollen wir aber nicht annehmen, daß in dem Ei jedesmal wieder das Leben entsteht, so müssen wir es als etwas Lebendiges betrachten. Ein Beweis ist das indessen nicht. Die Frage, ob das Ei tatsächlich lebendig ist, bleibt zunächst offen.

Schon die alltägliche Erfahrung vermag uns abschätzen zu lassen, wie weit verbreitet das Vorkommen des Eies im Entwicklungsgang der Tiere ist. Wer umfassender nachforscht, findet dies nur bestätigt. Alle Vögel und Kriechtiere legen Eier. Mit einigen Ausnahmen auch die Lurche und Fische (Froschlaich, Kaviar, Heringsrogen). Im großen Heer der wirbellosen Tiere sind die Eier ebenfalls allgemein anzutreffen. Nur die Einzelligen bringen keine Eier hervor, was man im Verlauf dieser Ausführungen recht verständlich finden wird. Sie zerfallen bekanntlich in zwei Stücke, die als Jungtiere fortleben. Bei den niedersten vielzelligen Tieren können neben den Jungen aus Eiern auch noch junge Tiere durch einen eigentümlichen Knospungsvorgang entstehen. Am gut gefütterten Süßwasserpolypen ist das schön zu verfolgen. Die seitliche Leibeswand wölbt sich an einer Stelle und bildet eine kugelige Auftreibung, aus der sich ein kleiner Polyp formt. Nach geraumer Zeit löst sich das Jungtier von der Mutter los und lebt für sich weiter. Ist die Nahrung knapp, so bilden sich Eier, die nach dem Absterben der alten Tiere die ungünstige Zeit gut überstehen und wieder junge Polypen liefern können.

Auch die Säugetiere legen keine Eier. Sie bringen ihre Jungen lebendig zur Welt. Schon Aristoteles wußte, daß manche Haiart den Säugern darin gleicht. Seitdem haben sich die Beobachtungen vermehrt, wonach auch in der Verwandtschaft von bekannten Eierlegern lebendige Junge geboren werden. Vorerst ist diese Tatsache nicht zu verstehen.

Die Zahl der im Jahre hervorgebrachten Eier ist bei verschiedenen Tieren erstaunlich verschieden. So vermag es der Spulwurm auf rund 64 Millionen, der Bandwurm (Taenia solium) auf etwa 42 Millionen zu bringen. Auch die Fische haben stattliche Zahlen aufzuweisen. Sie legen immerhin noch Tausende bis Hunderttausende von Eiern ab. Die Vögel bringen dagegen nicht mehr als 30 hervor, wenn man von

Haushuhn (Domestikationseinfluß) absieht. Wie die Zahl, ist auch die Größe der Eier ganz gewaltig verschieden. Die größten Eier legt unter den jetzt lebenden Tieren der Vogel Strauß. Ein Straußenei ist im Durchschnitt 15 cm lang, 12 cm dick und wiegt 1442 g. Es faßt etwa 24 Hühnereier. Noch größer sind die Eier der ausgestorbenen neuseeländischen Rieſenlaufvögel, der Moas. Sie sind bis zu 30 cm lang und 20 cm dick. Die größten Eier, die wir kennen, stammen von den ebenfalls ausgestorbenen Madagaskarstraußen. Diese Rieſeneier sind 34 cm lang, 22 cm dick und 82 cm im Umfang. Sie fassen mehr als 8 l [1]) Flüssigkeit oder den Inhalt von 6 Straußeneiern, 148 Hühnereiern oder 50 000 Kolibrieiern (Humboldt). Neben solchen riesenhaften Eiern kommen auch sehr kleine Eier in der Natur vor. Nicht wenige Tiere legen Eier, die gerade noch sichtbar sind, andere sind mikroskopisch klein. Demnach sind die Eier so verschieden wie nur möglich, trotzdem sie alle dem gleichen Zweck dienen, junge Lebewesen hervorzubringen. Auf den ersten Blick scheint die Größe der Eltern auch die Eigröße so zu bestimmen, daß große Tiere große Eier, kleine Tiere kleine Eier legen. Das gilt aber nur in gewissem Umfang; denn Erfahrungen lehren, daß auch andere Umstände die Größe der Eier beeinflussen. Wir werden sie noch kennen lernen.

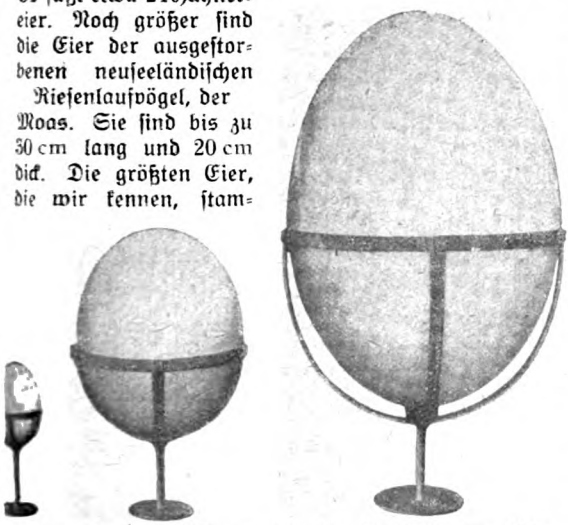


Abb. 65. Eier vom Huhn (1), vom Strauß (2) und vom Madagaskarstrauß (3) im Solothurner Museum. (Aus Lamprecht, naturw. Wochenschrift 1918.)

Legen wir uns die Frage vor, wie das Junge im Ei entsteht, so ist von vornherein zweierlei als möglich ins Auge zu fassen. Es könnte einmal das junge Tier vielleicht klein, aber doch fertig im Ei drinnen sitzen. In diesem Fall wäre zu fragen: Wer hat es hineingesetzt, und wie ist es hineingesetzt worden? Andererseits könnte das junge Tier auch erst im Ei entstehen. Dann fragen wir: Wie?

Mit solcher Ordnung unsrer Gedanken müssen wir an die Wirklichkeit herantreten. Denn nur durch peinliche Beobachtung der Tatsachen ist hier eine gültige Antwort zu finden, nicht durch Nachdenken allein. Auf diesem Wege ist sie auch Ende des vorigen Jahrhunderts gefunden worden. Die erste Frage können wir leicht an Hand von Beobachtungen erledigen, die wir uns nur ins Gedächtnis zurückzurufen brauchen. Wir haben alle gelegentlich ein frisches Hühnerei aufgeschlagen und seine Bestandteile kennen gelernt. Aber nichts haben wir darin entdecken können, das einem jungen Huhn irgendwie ähnlich gesehen hätte. Auch mit dem Vergrößerungsglas nicht. Die gleiche Beobachtung können wir an Froscheiern oder Molcheiern jederzeit auch machen. Wir antworten also: Das Tier ist nicht schon fertig im frischen Ei vorhanden. Es wird aber nach einer bestimmten Zeit der Bebrütung im Ei vorgefunden, wie wiederum die gelegentliche Beobachtung in der Küche lehrt, wo zufällig ein bebrütetes Ei aufgeschlagen worden ist. Daraus schließen wir mit Recht, daß das Tier während der Brutzeit im Ei entstanden ist. Man sollte meinen, daß diese Tatsachen verhältnismäßig leicht klarzulegen waren. In früheren Jahrhunderten ist das aber nicht gelungen, weil die Menschen nicht vorurteilslos genug beobachten konnten. Immer sind ihre Beobachtungen auf dem Prokrustusbett vorgefaßter Meinungen und Gedanken gestreckt und gereckt worden, bis sie zu passen schienen. Dazu kam, daß beim Aufsuchen naturwissenschaftlicher Wahrheiten die logischen Schlüsse eine verhängnisvolle Rolle spielten. Man wollte durch Denken auffinden, was nur durch Beobachtung festzustellen war. In früheren Jahrhunderten, besonders im 18. Jahrhundert, glaubte man, daß das Junge im Ei unsichtbar klein vorhanden sei, daß es sich darin nur zu vergrößern und zu entfalten brauche. Diese Auffassung wird als Lehre von der Evolution oder Präformation bezeichnet (Swammerdam, Leeuwenhoek, Spallanzani, Réaumur, Albrecht von Haller, Leibniz). Ihr stellte sich später eine Annahme entgegen, wonach das Junge nicht fertig im Ei vorhanden sei, sondern darin entstehe. Das ist die Lehre von der Epigenese. Ihre Begründung geht auf C. F. Wolff (1733—1794) zurück. Seine Hauptarbeit erschien 1759. In ihr war eine heute nicht mehr haltbare epigenetische Theorie dargelegt. Später entdeckte er noch epigenetisch gedeutete Tatsachen am Hühnchen von dauerndem Wert. Durch Blumenbach (1752—1840) wurde die Lehre von der Epigenese befestigt. Aber schon Aristoteles war zu der Vorstellung der Epigenese gekommen, und besonders sein nachgeborener Schüler, der Engländer Harwey (1578—1659), hat sie in gewissem Sinne vertreten. Es ist seltsam, wie schwer die Wahrheit sich im Widerspruch der Meinungen Bahn gebrochen hat. Die Epigenetiker haben auch sehr viel Unrichtiges verfochten. Die Lehre von der Epigenese behielt aber den Sieg. Auch heute gilt noch die Fassung: Das Junge wird erst im Ei. Aber wie wird es und woraus?

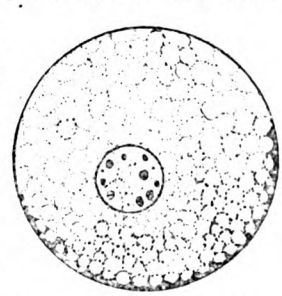


Abb. 66. Ei eines Stachelhäuters (Seeigel). In der Mitte der bläschenförmige Kern und der stark hervortretende, fingelige Dotterkörper. Vergr. (Aus Hertwig, Allgem. Biologie.)

[1]) Könnte man heute noch solch ein Ei aufschlagen, so müßte man schon einen Wassereimer (10 l) unterstellen — er würde nahezu voll!

Dazu müssen wir erfahren, was das Ei ist. Die Eier stammen aus dem Körper von weiblichen Tieren und werden im zelligen Eierstock hervorgebracht. Sie sind als Zellen erkannt, als die weiblichen Fortpflanzungszellen. Und als Zelle ist das Ei auch lebendig! Töten wir das Ei z. B. durch Siedehitze oder mit der Glühnadel ab, so vermag daraus niemals mehr ein lebendiges Wesen hervorzugehen. Im Ei wird also das Leben nicht erst, sondern es ist immer darinnen gewesen. Wie der sprühende Funken eines Feuers weiterglimmend am andern Ort ein neues Feuer zu entfachen vermag, so geht aus der lebendigen Eizelle ein neues, selbständiges Leben hervor. „Omne vivum ex ovo" (1651 Harvey [2]). Die Zellnatur der Eier ist erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts erkannt worden (Kölliker, Gegenbaur). Der Beweis war indessen nicht leicht zu erbringen. Auf Grund sehr schwieriger und langer Untersuchungen ist er gelungen. Besonders der Gedanke, daß die riesenhaften Vogeleier ebenso Zellen sein sollen wie etwa ein Molchei oder die gerade noch sichtbaren Eier eines Seesternes, macht Schwierigkeiten. Am Straußenei z. B. zeigt sich wenig vom Bauplan einer Zelle. Er läßt sich aber unter dem Mikroskop durch Untersuchung der Entwicklung deutlich erkennen. Danach kann man an der Eizelle den Eidotter unterscheiden. Er setzt sich aus zwei Bestandteilen zusammen. Am auffälligsten ist der Nährdotter. In Form von Kügelchen erfüllt er in großer Menge den Zellraum. Der wesentliche Zellinhalt, das Protoplasma, durchsetzt dagegen nur die engen Zwischenräume. Vergleichen wir den Eidotter mit einem Mauerwerk, so entspricht das Protoplasma dem Mörtel, der Nährdotter den Steinen. (Hertwig.)

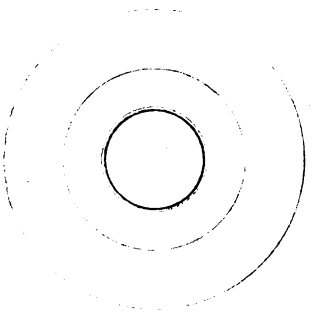


Abb. 67 Schnitt durch ein gerade abgelegtes Froschei. Die Gallerthüllen sind schon aufgequollen. Eine innere, mittlere und äußere Gallertzone ist zu unterscheiden. In der Mitte die eigentliche dotterreiche Eizelle. (Schema.)

Entsprechend der großen Eizelle finden wir auch einen riesenhaften Kern vor. (Siehe Abb. 66.) Die Kernhaut umschließt eine große Menge wasserhellen Kernsaftes, worin das wenig färbbare Kernnetz (Achromatinnetz, aus dem Eiweißstoff Linin bestehend) mit daraufsitzenden leicht färbbaren Chromatinkörnchen schwimmt. Weiter sind gut färbbare Kernkörner sichtbar, die bei manchen Eiern (Molge) in größerer Zahl auftreten können. Beim Reifen des Eies finden an all diesen Gebilden Veränderungen statt, die zu einer starken Umbildung des Kernes führen. Deshalb hat der Kern des unreifen Eies einen besonderen Namen. Er heißt Keimbläschen, der Kernkörper Keimfleck.

Im Zellplasma findet sich der Zentralkörper (Centrosom) mit zwei Zentralkörnern (Centriolen). Sie alle gehen bei der Reifung zugrunde. Aus ihrer Umgegend scheint die Bildung des Nährdotters den Ausgang zu nehmen. Die Eizelle selbst ist von der Dotterhaut umgeben.

Daraus folgt nun, daß die eigentliche Eizelle bei den Froscheiern und Hühnereiern z. B. nur von der inneren, gelben Dotterkugel dargestellt wird. (S. Abb. 67, 68, 69.) Sie ist der lebendige Teil, und ihre Größe wird nur durch den Dottergehalt verursacht, der zur Ernährung des Jungen dient. Die Eizellen sind durch ihren Dotterreichtum zu den größten Zellgebilden geworden, die man in tierischen Körpern kennen gelernt hat. Aber nicht nur wegen ihrer Größe erscheint die Eizelle als eine besondere Zelle. Man braucht nur daran zu denken, daß aus ihr ein vollständiges Lebewesen werden kann, um einzusehen, daß sie auch in dieser Hinsicht eine ganz ungewöhnliche, besonders begabte Zelle sein muß. Die Eiweißmassen um die Dotterkugel sind nicht Bestandteile der Eizelle. Sie sind nicht zelliger Natur und daher auch nicht lebendig wie die Eizelle selbst. Häufig fehlen sie. Wesentliche Bestandteile des Eies sind sie also nicht. Welche Aufgabe haben aber diese Eiweißmassen? Zunächst dienen sie dem Ei als Schutzhülle. Später helfen sie als Zusatznährstoffe das Junge ernähren. Auch aus ihrer Entstehungsweise erhellt, daß sie nicht mehr zum Ei selbst gehören. Denn erst beim Durchgleiten durch den Eileiter, auf dem Wege nach außen, werden die Eihüllen von der drüsigen Eileiterwand um die Dotterkugel herumgelegt. Beim Hühnerei sind dies das Eiweiß, die Hagelschnüre, die Schalenhaut und die Eischale; bei den Amphibien sind es die Gallerthüllen. Erst im Wasser quellen die Gallerthüllen zu der großen bekannten Masse auf (Froschlaich). Im Eileiter sind sie nur eine dünne, stark klebende Eiweißschicht. Somit ist die Eizelle der Frösche und Vögel erheblich kleiner als ihr Ei.

Aus folgenden Tatsachen geht deutlich die Aufgabe des Dotters hervor. Bei allen Tieren, die ihre Eier beschützen (Brutpflege), sind die Eier dotterreich und an Zahl entsprechend geringer. Dagegen ist bei solchen, die sich um die Brut nicht kümmern, die Eizahl groß, die Eier aber recht klein, dotterarm. Dotterarme Eier bedingen kurze Entwicklung im Ei. Rasch muß ein selbständig lebensfähiges und ernährungsfähiges Larvenstadium erreicht werden. Erst nach dem Durchlaufen einer Reihe solcher Stadien erscheint das fertige Tier. (Metamorphose.) Bei dotterreichen Eiern kann der Weg bis zum fertigen Tier in der Eihülle unter dem Schutze des Muttertieres durchlaufen werden, wodurch die Gefahren stark gemindert werden. Daher

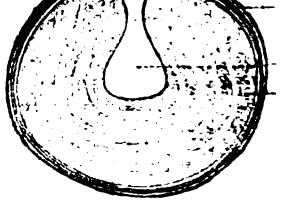


Abb. 68. Eizelle (Eidotter) des Huhns aus dem Eierstock. (Aus Hertwig.) K. sch. Keimscheibe K. b. Keimbläschen (Kern) w. d. weißer Dotter; g. d. gelber Dotter; d. h. Dotterhaut.

[2]) Dies Schlagwort „alles Leben aus dem Ei" steht in der knappen Form nicht bei Harvey. So hat es sich erst mit der Zeit herausgebildet. Wir müssen es heute für manche Fälle der Vermehrung (Einzeller und Knospung) durch das Wort Virchows (1858) ersetzen: Omnis cellula e cellula, jede Zelle aus einer Zelle.

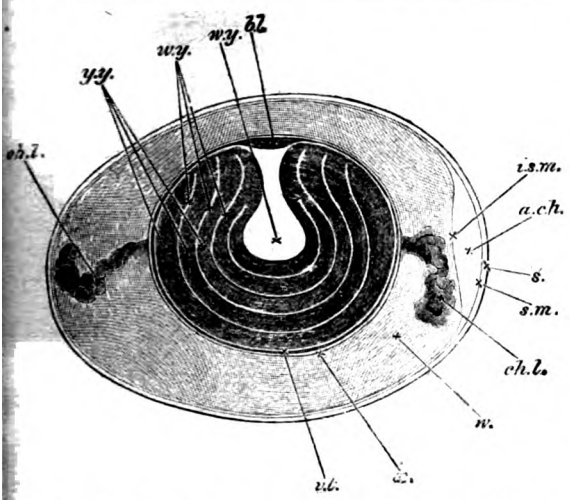


Abb. 69. Schematischer Längsschnitt eines unbebrüteten Hühnereies. (Nach Thomson aus Hertwig.) b. l. Keimscheibe; w. y. weißer Dotter, derselbe besteht aus einer flaschenförmigen Masse in der Mitte und einer Anzahl den gelben Dotter y. y. umgebenden Schichten; v. t. Dotterhaut; x. etwas flüssige Eiweißschicht, welche den Dotter unmittelbar umgibt; w. Eiweiß, aus abwechselnd dichteren u. flüssigeren Lagen zusammengesetzt; ch. l. Hagelschnüre; a. ch. Luftkammer am stumpfen Ende des Eies; sie ist einfach ein Zwischenraum zwischen den beiden Schichten der Schalenhaut; i. s. m. innere, s. m. äußere Schicht der Schalenhaut; s. Schale.

kann auch die Zahl der Eier abnehmen. Metamorphose und Brutpflege können in der gleichen Tiergruppe vorkommen. Es können bei nahen Verwandten die Eier verschieden groß, d. h. verschieden dotterreich sein (Stachelhäuter).

Aehnlich klärt sich auch das Vorkommen von verschieden großen Eiern bei nahezu gleichgroßen Vögeln auf. Es hängt davon ab, in welchem Zustand der Reife die Jungen auskriechen. Nesthocker, die von den Eltern weiter ernährt werden, brauchen nicht soviel Nährdotter im Ei wie Nestflüchter, die vollständig fertig und flügge das Ei verlassen. Wir finden tatsächlich bei gleichgroßen Tieren die Eier der Nesthocker kleiner als die Eier der Nestflüchter.

Im Körper der weiblichen Säugetiere findet man ebenfalls Eierstöcke. Auch sie bringen demnach Eier hervor. Lange Zeit hat man vergeblich nach dem Säugetierei gefahndet. Erst 1827 ist es von C. E. v. Baer entdeckt worden. Die Säugetiereier werden nur 0,2 mm groß im Durchmesser. Denken wir uns ein solches Ei als Kugel von 1 cm Durchmesser, so mißt die Dotterkugel vom Molchei, wenn sie im gleichen Verhältnis gewachsen wäre, 10 cm im Durchmesser. Die Säugetiereier werden nicht abgelegt. Sie vollenden die Entwicklung im Körper der Mutter. Ihre Kleinheit erklärt sich durch den äußerst geringen Dottergehalt. Bei ihrer Entwicklung ist kein Dotter nötig, weil der weibliche Organismus der Säugetiere die Aufgabe übernommen hat, Ei und junges Tier ununterbrochen bis zur Geburt mit Körpersäften zu ernähren, die das Blut liefert. Der Bauplan des Säugetieres weist Erinnerungen an dotterreiche Eier auf. Erst später, zur Säugetierzeit, hat demnach das Ei es verlernt, großen Dottervorrat aufzunehmen. Daher kehren die Säugetiere zu ganz kleinen, dotterarmen Eiern zurück. Zugleich bilden sie die höchste Sicherung ihrer Eier, die höchstentwickelte Brutpflege aus. Sie legen die Eier nicht mehr ab.

Durch ihre Brutpflege ersparen sie viel Material. Eine beträchtliche Zahl von Eiern wird zwar angelegt im Eierstock. Wenige werden aber reif. Noch viel weniger entwickeln sich.

Diese Art der Brutpflege ist von den Säugern nicht allein erfunden worden. Auch in anderen Tiergruppen sind Anfänge dazu unverkennbar, wenn auch die Säugetiere die höchste Vollkommenheit in der Durchführung erreicht haben. Bekannt ist der oben erwähnte lebendgebärende Hai des Aristoteles. Hierher gehören auch gewisse Knochenfische, ferner der Feuersalamander, bei dem sich die Jungen im Eileiter aus den Eiern entwickeln und dann erst abgesetzt werden. Hierher gehört auch die Kreuzotter, bei der die Jungen sofort nach der Eiablage ausschlüpfen, nachdem sie sich im Muttertier ungestört entwickeln konnten. Noch weiter treibt der schwarze Alpensalamander seine Brutpflege. Während sein Vetter im Tiefland, der Feuersalamander, Kiemenlarven ins Wasser absetzt, werden die jungen Alpensalamander erst nach Schwund der Kiemen geboren. Die eigentliche Larvenzeit verbringen sie im Muttertier, weil auf den Bergen keine Möglichkeit besteht, sie dem Wasser in Tümpeln anzuvertrauen. Beim Feuersalamander werden bis zu 50 Junge einer Brut gezählt. Der Alpensalamander bringt dagegen nur 1 bis 2 Junge auf einmal zur Welt, weil alle übrigen Eier den beiden Jungen während der Larvenzeit zur Nahrung dienen.

Wie entsteht nun das Tier?

Das Ei besteht im wesentlichen aus einer Zelle. Das

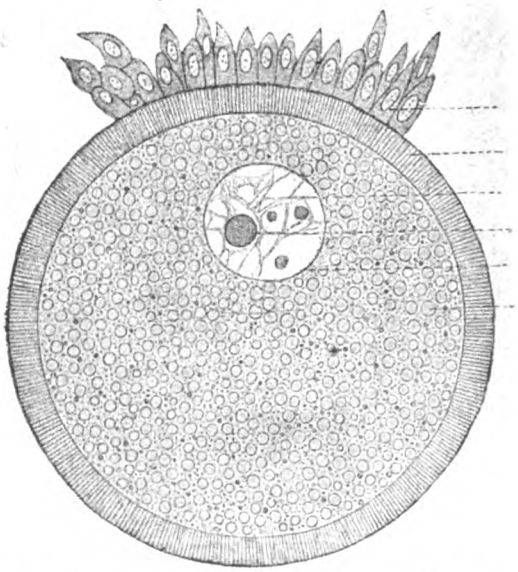


Abb. 70. Säugetierei (Kaninchenei aus Hertwig). Im Eierstock sitzen die Eier der Säugetiere jedes an der Innenwand eines besonderen Bläschens (Graafscher Follikel). Die Bläschenzellen umhüllen das Ei mit einer hellen Eihülle (zona pelluzida z. p.). Ihr sitzen an einer Stelle Zellen des Bläschens auf f. z. Im Stern (k. b.) das Kernnetz (k. n.) und einige Kernkörperchen (k. z.). Die Eizelle ist von Dotterschollen d. erfüllt. Stark vergr.

fertige Tier dagegen aus vielen. Beim Menschen sind es bei durchschnittlichem Volumen ohne Blut rund 8 Billionen. Daraus folgt, daß aus der Eizelle bei der Entwicklung zum fertigen Tier viele Zellen werden müssen. Das geschieht auf dem Wege der Zellteilung. Man versteht darunter den bekannten verwickelten Vorgang, wobei das Chromatin des Zellkernes sich in Schleifen, die Chromosomen oder Kernstücke, ordnet. Die Schleifen spalten sich längs und werden durch die Zentrosomenspindel (Dynamisches Zentrum, Boveri) auseinandergezogen. Sie liefern zwei Tochterkerne. Diesem Vorgang folgt eine Zellhauteinschnürung, wodurch zwei Zellen entstehen.

Das Spiel wiederholt sich unzählige Male, bis aus dem einzelligen Ei das fertige Tier, ein Zellenstaat geworden ist.

Aber nicht jede Eizelle ist ohne weiteres entwicklungsfähig, mag sie auch in den günstigsten Lebensbedingungen gehalten werden. Gar häufig kann man beim Huhn nach vollendeter Brutzeit Eier finden, die vollkommen klar geblieben sind und die keine Spur von Entwicklung zeigen. Woher kommt das? Die Eizelle hat zum Teilen einen Anstoß nötig. Ohne ihn vermögen sich die Eier der meisten Tiere, insbesondere die der Landwirbeltiere, nicht zur Entwicklung anzuschicken. Sie gehen nach kurzer Zeit ohne ihn zugrunde. Dieser Anstoß erfolgt durch männliche Geschlechtsstoffe. Der Vorgang heißt Befruchtung.

Schmetterlingsraupen als Ameisengäste.

Von Dr. Hans Friedrich

Daß in den Ameisennestern Blattläuse wegen ihres süßen Saftes wohl gelitten sind, ist den meisten Naturfreunden geläufig. Weniger bekannt aber dürfte sein, daß auch eine ganze Anzahl anderer Insekten oder deren Larven als Melkkühe dienen müssen und dafür wehrhaften Schutz genießen.

Im Juli und August kann man auf Waldwiesen, besonders auf Lichtungen, wo Erika blüht, einen kleinen Bläuling zahlreich herumfliegen sehen. Es ist der Argus-Falter (Lycaena argus L.).

Die Männchen dieses lebhaften Schmetterlings sind schimmernd dunkelblau, mit schmalem, schwarzem Rand und auf den Hinterflügeln einer Reihe ebensolcher Punkte vor dem Saum. Die Weibchen sehen ganz anders aus, eine bei den Faltern sehr häufige, wissenschaftlich Geschlechtsdimorphismus benannte Erscheinung. Sie sind, wie bei fast allen Bläulingen, dunkelbraun, mit einer Kette oft recht undeutlicher rotgelber Augen im Saumfeld. Die Unterseite zeigt bei beiden Geschlechtern wie bei der ganzen Gattung eine sehr veränderliche Anzahl schwarzer Tupfen. Die Augen der Hinterflügel, und das ist ein besonderes Kennzeichen des Argusfalters, sind jedoch silbergrün gekernt. Daher hat er auch seinen Namen, weil Argus ein Beiname des Apollo ist und den Schützen mit dem silbernen Bogen bedeutet.

Dieser harmlose, hübsche Schmetterling hat den Gelehrten und Sammlern beim Bestimmen schon viel Kopfzerbrechen verursacht. Er gleicht nämlich der nächstverwandten und doch nicht gleichen Art, dem Gemeinen Bläuling (Lycaena argyrognomon Bergstr.) auf ein Haar. Wir erleben hier nur zu oft, wie manchmal bei Schmetterlingen, daß viele Kennzeichen genau stimmen und die Unterscheidung sicher zu stellen scheinen. Dann aber kommen wieder Exemplare vor, und leider gar nicht selten, die durch ein völliges Abweichen in den Charakterkreis der anderen Art hinüber alle Sicherheit in Frage stellen.

Leichter als die Falter sind die Raupen beider Arten auseinander zu halten. Deshalb gründet sich auf sie hauptsächlich die Bestimmung. Die des Argus-Falters ist allerdings auch sehr veränderlich, in der Hauptfarbe hellgrün, auf Ginster zitronengelb, mit dunklen Rückenflecken, zuweilen auch grau oder dunkelbraun mit lichten Flecken. Man sieht, Auswahl wird geboten. Auf dem elften Ringe stehen zwei blasse, gelbe, von einem Kranz schwarzer Warzenhärchen umgebene, vorstülpbare Knöpfchen, über deren Bedeutung später noch viel zu sagen sein wird.

Die Raupe des Gemeinen Bläulings ist an den roten Rücken- und Seitenstreifen, die sich scharf von der satt grünen Grundfarbe abheben, zu erkennen. Zwischen beiden Streifen stehen hellere Schrägflecke, die von dunklen Schatten umsäumt werden. Sie findet sich in der Hauptsache an Klee und Ginster, während die des Argus-Falters auch Erika, Erdbeeren und Thymian nicht verschmäht.

Die Lebensweise der Raupen beider Arten ist außerordentlich interessant. Sie stehen nämlich wie die aller meisten Bläulinge, wenn man es menschlich ausdrücken will, in wirtschaftlicher Gemeinschaft mit gattungsfremden Tieren. Symbiose heißt wissenschaftlich diese Erscheinung, die am längsten vom Einsiedlerkrebs und der Seerose bekannt ist, sich aber besonders auf dem Meeresgrunde häufig und bisweilen in überraschender Weise wiederholt.

Auf die Bedeutung der Bläulingsraupen als Gäste unserer Ameisen kam man durch die Beobachtung, daß man sie und ihre Puppen vielfach in Gesellschaft von Ameisen oder sogar in deren Nestern bemerkte. Man stellte auch fest, daß sie hierher nicht verschleppt sein konnten, um gefressen zu werden, sondern daß sie ganz ähnlich wie die Blattläuse als regelrechte Haustiere gehalten wurden. Nun gewann man auch Klarheit über die Bedeutung der Drüse auf dem elften Ringe der Bläulingsraupen, von der wir eine Form vorhin bei Beschreibung der Raupe des Argus-Falters näher kennen lernten.

Diese Drüse sondert einen süßen Saft ab. Das läßt sich experimentell leicht feststellen, ebenso, daß dieser Saft den Ameisen sehr willkommen ist. Man braucht nur eine Bläulingsraupe zur Absonderung zu reizen und einige Ameisen in der Nähe zu halten. Sofort werden diese sich herzudrängen und die willkommenen Tropfen auflecken.

Aber die Milchwirtschaft der Ameisen wird auch be-

wie bei den Blattläusen mit Methode und ebenso energisch ausgeübt. Oft findet man an einer Bläulingsraupe acht bis zehn Melkerinnen beschäftigt, zugleich ein Zeichen für die Ergiebigkeit der Drüse. Diese Ergiebigkeit würde auch ohne die mitgeteilten Beobachtungen beweisen, daß es sich hier um eine viel gebrauchte Einrichtung handelt.

Betrachten wir das Verhältnis zwischen Raupen und Ameisen nur von dieser Seite, so erscheint es uns, als wendeten die letzteren nichts weiter als das brutale Recht des Stärkeren an. Sie fallen über die wehrlose Saftkuh her und zwingen ihr durch die Uebermacht der Zahl und durch Waffengewalt die begehrte Speise ab, treiben also Mundraub in ausgesprochenster Form. Durch den steten Reiz erhöhen sie die Produktion der Drüse, die also wider Willen der Besitzerin eine stärkere Entwicklung nimmt, als sonst nötig wäre.

Aber man hat noch mehr beobachtet. Man fand die Raupen von den Ameisen wie von einer Garde bewacht. Und zwar nicht nur in den Nestern, sondern ebenso an den Futterplätzen. Hier war es oft nur eine Wächterin, die sich häufig ihr Amt recht bequem machte, indem sie auf der Raupe ritt.

Selbstverständlich ist der Grund dieser Bewachung ein rein egoistischer. Die Raupen sollen nicht weglaufen und andererseits als geschätztes Besitztum vor zudringlichen Verfolgern geschützt werden.

Hier zeigt sich nun der Ausgleich. Nach dem, was wir bisher geschildert haben, war die Raupe einzig und allein der gebende, die Ameise der nehmende Teil. Durch diese Schutzwache verschiebt sich aber das Problem. Auch die Raupe zieht Vorteil, obgleich nur deshalb, weil dieser Vorteil mit dem Egoismus der Stärkeren im Einklang steht.

Die Bläulingsraupen sind Verfolgern gegenüber ungeschützt. Sie haben keinen scharfen Leibessaft, der sie ungenießbar macht, keine Haare, die dem Angreifer das Zupacken verleiden, keine Schreckmasken, um ihn abzuwehren. Da ziehen sie den Ameisen gegenüber immer noch das bessere Los. Diese nehmen ihnen nur den Saft, der weniger methodisch arbeitende Tiere überdies zum Hinmorden, zur Vernichtung der Eigentümerinnen verleiten würde.

Für das, was sie geben, genießen die Raupen einen starken Schutz. Kein Feind, es müßte denn schon ein Vogel sein, und der kommt bei der verborgenen Lebensweise nur selten in Betracht, wagt sich heran. Die Saftabgabe schadet ihnen nicht, und so können die Generationen sich in zahlreichen Individuen aneinanderreihen, wie wir das bei unseren häufigeren Bläulingsarten jedes Jahr von neuem beobachten.

Unwillkürlich wird man bei dieser Wirtschaftsgemeinschaft an das alte Rom erinnert. Dort begab sich der Schwächere auch unter die Schutzherrschaft des Stärkeren. Es ist das Grundprinzip der Leibeigenschaft, sogar im wörtlichsten Sinn, das uns in der Tierwelt hier in einem außerordentlich klaren und lehrreichen Fall entgegentritt. Zugleich zeigt es uns, daß gewisse historische Erscheinungen gar nicht so sehr auf dem menschlichen Verstand wie auf der Macht der äußeren Verhältnisse beruhen.

An dieser Melkwirtschaft sind verschiedene Arten von Ameisen beteiligt. Die Puppe des Gemeinen Bläulings findet sich sehr häufig bei der Schwarzbraunen Ameise (Lasius niger L.). Diese ist auf Wegen, Feldern und in Wäldern so gemein, daß sie wohl jedem Spaziergänger schon vor Augen gekommen ist. Sie baut meist in die Erde hinein, aber auch in Baumstämme, Felsspalten und Mauern. Außer ihr ist auch die Silbergraue Ameise (Formica cinerea Mayr) stark beteiligt, besonders bei den Raupen des Argus-Falters.

So sehen wir, daß uns das viel beobachtete Treiben der Ameisen immer wieder neue und fesselnde Einblicke gewährt. Wie bei den Bienen ergeben sich dabei sogar überraschende Parallelen mit der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft. Es sind eben Grundprobleme im Kampf ums Dasein, die Mensch und Tier in gleicher Weise lösen müssen, wenn sie nicht untergehen wollen.

Zur Wettervorherbestimmung.

In Nr. 6 1920 und Nr. 2 1921 sind nach der Methode von Prof. W. Schaefer-Hagen Wetterprognosen für die Zeit vom Oktober 1920 bis Juli 1921 von Herrn Stadtbauinspektor Laspeyres-Bielefeld veröffentlicht. Schaefers Theorie besteht bekanntlich in der Annahme eines bestimmenden Einflusses der Mondvorübergänge (an den Planeten) auf das Wetter. Gegen diese Annahme spricht zunächst sehr eindringlich die Erwägung, daß die fraglichen Einflüsse dann doch die ganze Erde gleichmäßig treffen müßten, also, wenn sie sich auch je nach den lokalen Verhältnissen verschieden äußerten, doch die Wettererscheinungen überall im ganzen die gleichen Perioden aufweisen müßten. Davon ist aber nie eine Spur wahrgenommen worden. Ich habe die Prognosen trotz dieser und anderer Bedenken gebracht, weil sie von vielen Seiten gewünscht würden. Der „Glaube an den Mond" ist anscheinend nicht auszurotten. Helfen kann nur einfache, nüchterne Bekanntgabe der Tatsachen. Ich stelle nun hiermit die Prognose und den wirklichen Wetterverlauf nach meinen eigenen Aufzeichnungen, die ich täglich gemacht habe, zusammen, damit die Leser selber urteilen können.

Vorausjage (für Bielefeld).

Oktober.

1.—17. überwiegend trocken, mild, sonnig. 17.—30. regnerischer, Nachtfröste zwischen 24.—28. möglich.

Wirkliches Wetter (Bielefeld).

Anfangs schönes Hochdruckwetter. Am 14. ungewöhnliche Wärme. 15. Regen. 16./17. sehr kalt, dann wieder sehr schön, aber Nachtfröste, später den ganzen Tag Frost. Ausgesprochener Vorwinter.

November.

Regnerisch. Fröste in der Zeit vom 17.—30. wahrscheinlich, jedoch nicht sehr streng.

Der ganze Monat ungewöhnlich kalt, größtenteils bei Hochdruck richtiges winterliches Frostwetter mit Unterbrechungen (4.—6., 10.—11., 14.—16.), die jedesmal durch Barometerfall angekündigt wurden und Westwind mit Nebel brachten. Am 29./30. Umschlag zu milderer Witterung.

Dezember.

Ueberwiegend regnerisch. Fröste in der Zeit vom 16. bis 22. möglich, aber ebenfalls nicht sehr streng.

29./11.—3./12. regnerisch, zuerst mild, dann kälter. 3.—8. Abkühlung bis zu Frost, wenig Schnee. Vom 9.—12. noch kälter. 13. Tauwetter, 14.—18. wieder Frost. Dann allmähliche Erwärmung, um Weihnachten außergewöhnlich warm. Nach vorübergehender Abkühlung am 30. zu Neujahr wieder warm und regnerisch.

Januar.

Ueberwiegend mild mit Niederschlagsneigung. Mäßige Fröste 13.—20. und 23.—30. wahrscheinlich.

Anfangs regnerisch, mild. 4.—6. etwas kälter. 8.—11. stürmisch. 14. starker Schneefall. 15./16. Frost. 17. Umschlag. 17.—25. starke nördliche Winde mit viel Regen, Temperatur wenig über 0°. 25.—28. neues Minimum mit Erwärmung, Regen, Abkühlung bis zu Schneefall. 29. neuer Umschlag.

Februar.

Bis 15. mild, häufige Niederschläge, dann kühler und trockener. Mäßige Fröste gegen Ende.

Abkühlung bis 6. Neue Erwärmung mit folgender Abkühlung 6.—9. Am 10. sehr kalt. 10.—11. Frost, klar. 12. tagsüber Tauwetter, abends wieder Frost. 13.—17. wechselnd, jedoch dauernd über 0°. Am 17. warm. Vom 19.—25. schön mit leichtem Frost. 26. Umschlag. 27. wieder schön bis 3. 3.

März.

Bis Mitte etwas Niederschläge, dann trockener und sonniger, aber Nachtfröste möglich.

4./5. Schnee, mild. 6. klar. 7./8. Abkühlung. 9. neue Erwärmung, bis zum 17. schönes mildes Vorfrühlingswetter. 18.—20. Abkühlung, Regen. 21. aufklärend. 22.—26. wieder schön, mild. 27./28. (Ostern) kalt, windig, mit vereinzelten Böen. (29.—31. ? Aufzeichnung fehlt.)

April.

Bis Mitte häufig stürmisch und regnerisch, später trockener, aber Nachtfröste wahrscheinlich.

1.—4. schön, mild. 5.—8. kälter, vereinzelt Regen, Nordwinde. 9. Ostwind, wärmer werdend. 10.—12. sehr schön und mild, am 13. geradezu schwül. Am 14./15. Wettersturz, starker Barometerfall, Schnee, kalt. 16./17. kalt und meist klar. Vom 18.—22. „Aprilwetter", anfangs noch kalt, allmählich wärmer werdend. 23. sehr schön, warm. 24.—26. Regen. 27. 4. bis 1. 5. schönes Hochdruckwetter.

Mai.

Anfangs warm und ziemlich trocken. Vom 16.—23. Nachtfrostgefahr. Gegen Ende Regenneigung.

2. Abkühlung. 3.—6. „Aprilwetter", ziemlich kalt. 7.—10. sehr warm, Gewitterregen. 11. aufklärend. 12.—15. sehr schön. 15./16. vorübergehende Abkühlung. 17.—21. morgens kühler, nachmittags wärmer mit Gewitterneigung. Vom 22. 5. bis 8. 6. große Hitze mit vereinzelten Unterbrechungen durch Gewitter mit nachfolgender Abkühlung (28. 5., 2. u. 5. 6.).

Juni.

Ueberwiegend warm und trocken bis auf Gewitterregen, die um den 12. und 26. wahrscheinlich.

Anfangs (s. Mai) Hitze mit Gewittern. Vom 5.—11. fortschreitende Abkühlung mit Regenfällen. Vom 12. bis 15. allmähliche Erwärmung und nachlassende Regenneigung. 16./17. schön, warm. 18. neuer Barometerfall mit Abkühlung. 18.—22. recht kühl, böig. 23. Erwärmung, Regen. Dann steigender Luftdruck. 24.—26. sehr schön, heiß. 26./27. Gewitter, Abkühlung. 27. 6. bis 2. 7. allmähliche Erwärmung, morgens kühler, meist bedeckt.

Irgend eine Bestätigung der Schaefer-Laspeyresschen Prognosen kann ich daraus nicht entnehmen. Manche Fehlprophezeiungen sind ganz handgreiflich, so die vom November 1920 und Mai/Juni 1921.

Ueberblickt man die ganzen dreiviertel Jahre, so sollte man nach den — an sich recht farblosen — Voraussagen erwartet haben: einen im ganzen ziemlich milden, etwa in der zweiten Novemberhälfte beginnenden Winter mit vereinzelten Frostperioden, die Schaefer-Laspeyres auf den 17.—30. November, 16.—22. Dezember, 13.—20. und 23.—30. Januar und Ende Februar festsetzen. Hierauf ein normales Frühjahr mit den üblichen Nachtfrostperioden (zweite Märzhälfte, zweite Aprilhälfte, 16.—23. Mai), Einsetzen sommerlichen Wetters Anfang Mai, schönes Sommerwetter im Juni.

Tatsächlich hatten wir — das ist das einzige, was stimmt — einen ungewöhnlich milden Winter, jedoch mit einem ebenso ungewöhnlich heftigen Vorwinter in der zweiten Hälfte des Oktober und fast dem ganzen November. Die weiteren vereinzelten kürzeren Frostperioden fallen nur selten mit denen der Prognosen zusammen. Der Vorfrühling begann ziemlich früh (März), der April war durch ungewöhnliche Wärme ausgezeichnet und machte seinen Ruf, dem die Prognose entsprach, größtenteils zuschanden, der Mai begann dagegen mit „Aprilwetter", brachte jedoch nicht die bekannte starke Abkühlung der „Eisheiligen". Die Sommerhitze mit Gewittern begann schon am 7. Mai, steigerte sich in der letzten Maiwoche und der ersten Juniwoche, um dann dem größeren Teil des Juni hindurch (5.—23.) einer ausgesprochenen Kälte- und Niederschlagsperiode zu weichen, der einzigen, die dieser wunderschöne Sommer uns überhaupt für längere Zeit brachte.

Weder vor dem besonders charakteristischen Vorwinter, noch von dem frühzeitigen Frühling und dem Kälterückfall im Juni ist aus der Prognose etwas zu entnehmen, so daß gerade die am meisten charakteristischen Züge des Wetters dieser dreiviertel Jahre fehlen.

Für die zweite Hälfte 1921 sandte mir Herr Laspeyres (am 18. August) folgende Prognose:

Juli. Bis Mitte warm und trocken, bis auf Gewitterregen; später regnerisches, wechselndes Wetter wahrscheinlich.

August. Warm, und bis auf zeitweise Gewitterregen trocken.

September. Ueberwiegend trocken und sonnig. Um die Mitte stärkere Regenfälle möglich.

Oktober. Trocken und sonnig. Um die Mitte Regenneigung.

November. Anfangs mild mit Regenneigung. Mitte trocken mit nicht sehr starken Fröst:r. Ende wärmer mit Niederschlägen und Stürmen.

Dezember. Anfangs mild und Niederschlagsneigung. Vom 7. an trockener und kühler mit nicht sehr starken Fröst:n. Dann milder und Niederschläge wahrscheinlich.

Ich werde über den Erfolg seinerzeit berichten und damit die Erörterung schließen. Bisher ist die Voraussage im ganzen eingetroffen (bis Ende September), jedoch war die zweite Julihälfte keineswegs wesentlich weniger trocken und heiß als die erste, auch hier also eine deutliche Fehlprognose. Im ganzen glaube ich schon jetzt sagen zu dürfen, daß mein Mißtrauen sich als nur zu berechtigt erwiesen hat und den Schaeferschen Hypothesen ein wirklicher Wert nicht zukommt.

Bavink.

Der Sternhimmel im November und Dezember.

Der Himmel nimmt immer mehr den winterlichen Charakter an. Fomalhaut erscheint auf kurze Zeit am südlichen Horizont, und die große Wintergruppe erscheint im Osten. Da sind mit Plejaden und Hyaden, mit dem großen Andromedanebel und den im vorigen Bericht genannten Sternhaufen genügend Objekte für das kleinere Fernrohr gegeben. Es kommen an Doppelsternen hinzu: o Cephei 5. und 8. Gr. in 3 Sek. Abstand, Begleiter ist blau. α Cassiopejae, 2. und 9. Gr. in 62 Sek. Abstand, der Hauptstern ist um eine halbe Größe veränderlich und gelblichrot. γ Cassiopejae 4. und 8. Gr. in 6 Sek. Abstand, gelb und purpurfarbenes Paar. ε Cassiopejae ist dreifach, leicht zu trennen. Polaris ist doppelt, 2. und 9. Größe in 18 Sekunden Abstand. Die Planeten stehen ungünstig. Merkur ist bis Mitte November eine Stunde als Morgenstern zu sehen. Venus als Morgenstern wird Ende Dezember unsichtbar. Mars wird Ende November morgens gegen vier Stunden sichtbar, etwas länger Jupiter und Saturn, die alle in der gleichen Gegend stehen. Mars in der Jungfrau, am 11. Dezember bei Spica, rechts davon Jupiter, noch mehr rechts Saturn.

Folgende Sternbedeckungen fallen in günstige Stunden:

Nov.	6.	5 Uhr	25 Min.	ζ	Capricorni 3,2 Gr.
Nov	10.	9 „	42 „		Piscium 5,9 Gr.
Nov.	19.	11 „	4 „		Geminorum 5,2 Gr.
Nov.	19.	8 „	1 „		Geminorum 5,2 Gr.
Dez.	12.	0 „	57 „	o	Piscium 4,5 Gr.
Dez.	13.	11 „	42 „		Tauri 5 Gr.
Dez.	16.	9 „	17 „	λ	Geminorum 3,6 Gr.

Minima des Algol treten ein: Nov. 1. 12 Uhr 55 Min.; Nov. 4. 9 Uhr 40; Nov. 7. 6 Uhr 30; Nov. 24. 11 Uhr 20; Nov. 27. 8 Uhr 6; Dez. 17. 9 Uhr 55; Dez. 20. 6 Uhr 40 Min. An Meteoren treten im November auf: Nov. 11. der reiche Schwarm der Leoniden und om 21.—23. der zerstreute Schwarm der Bieliden. Sonst ist in den Tagen Nov. 9.—15., 19. bis 29., Dezember 3.—11. das Auftreten schwacher Schwärme wahrzunehmen. Am 22. Dez. morgens 10 Uhr tritt die Sonne in den Punkt der Winter sonnenwende, sie steigt dann wieder nach Norden empor, nachdem sie den Wendekreis des Steinbockes erreicht hat. Sie steht freilich noch mitten im Sternbild des Schütz.

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

In der Umschau der vorigen Nummer waren Untersuchungen von Kratzer und anderen Forschern erwähnt, durch die auch auf spektroskopischem Wege dargetan wurde, daß das Chlor wahrscheinlich aus zwei Isotopen mit den Atomgewichten 35 und 37 besteht. Die Theorie der fraglichen Erscheinungen, der sogenannten **Rotationsspektren**, entwickelt kurz und leicht verständlich G. Hettner in Nr. 29 der „Naturwissenschaften".

Ein trefflicher Aufsatz von K. Fajans in Nr. 37 der Naturwissenschaften orientiert über die neueren **Theorien der Löslichkeit und Ionisation** vom Standpunkte der Atomstruktur.

Einen neuen **photochemischen** Effekt hat F. Weigert gefunden. Er hat nachgewiesen, daß polarisiertes Licht, d. h. Licht, was nur in einer Ebene schwingt, auch die lichtempfindlichen Chlorsilbermoleküle in einer photographischen Platte richtend beeinflußt, so daß nach der Belichtung sich die Schicht wie ein doppeltbrechender, sogenannter dichroitischer Kristall verhält. (Referat Naturwissenschaften 30.)

*

Zur **Relativitätstheorie** wären zunächst einige neuere Versuche zu erwähnen, die Aethertheorie so auszugestalten, daß die Folgerungen Einsteins umgangen werden können. In Nr. 27 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift steht ein Aufsatz von Vogtherr über die „kosmischen Bewegungen des Aethers", in Nr. 29 einer von G. Nickel über „Aether und Relativitätstheorie". Der letztere erscheint mir als der wertvollere. — Mehrere Berichte handeln von vergeblichen neueren Versuchen, die von der allgemeinen Relativitätstheorie geforderte Rotverschiebung der Spektrallinien großer Sterne nachzuweisen. (Naturw. 33, Naturw. Wochenschr. 28.) Die Frage ist jedoch noch nicht endgültig entschieden, sie wird gegenwärtig noch weiter nachgeprüft. Eine zusammenfassende Darstellung des Themas „Relativitätstheorie und Astronomie" gibt Professor Schwaßmann in einer kleinen so betitelten Broschüre (Verlag Grand, Hamburg). — Ueber die mit der Relativitätstheorie in engem Zusammenhang stehenden Beweise für die Umdrehung der Erde berichtet klar und übersichtlich R. Grammel in Nr. 32 bis 34 der Naturwissenschaften.

*

Die uns über die **Potsdamer Astronomenversammlung** zugegangenen Berichte widersprechen sich insofern, als die einen Einstein dort sehr schlecht weggekommen sein lassen, während die anderen diesen Eindruck keineswegs gehabt zu haben behaupten. Wer hat nun recht?

Die in Nr. 4 erwähnte **Michelsonsche Methode der Bestimmung von Sterndurchmessern** wird von E. v. d. Pahlen in Nr. 31 der Naturwissenschaften näher dargelegt.

Ueber weitere **Astronomische Neuigkeiten** berichtet Prof. Riem wie folgt: Einen Himmelsriesen soll angeblich Pannekoek in Holland entdeckt haben, eine dunkle Wolke, 140 Billionen englische Meilen lang und doppelt so weit von uns entfernt, und von einer Masse, 20 000 Millionen mal so groß wie die Masse der Sonne. Das wäre also nur 8 Lichtjahre lang und 16 Lichtjahre von uns entfernt, also sehr nahe. Dadurch wird die Sache reichlich unglaubwürdig. Dunkle Wolken gibt es am Himmel massenhaft, Pater Hagen hat auf der Astronomenversammlung in Potsdam eine Karte solcher dunklen Wolken vorgelegt, die aber nicht, wie der hier beschriebene, in der Nähe der Milchstraße liegen, sondern weit davon und um so dichter beieinander, je weiter man sich von der Milchstraße entfernt. Da ferner derartige Gegenstände keinerlei feste Grenzen aufweisen, so ist ihre Entfernung nicht zu bestimmen, auch nicht durch spektroskopische Methoden. Ebenso ist es gar nicht möglich, etwas über die Masse solcher Gebilde auszusagen, weil wir weder ihre Dichte, noch ihre Dicke, noch ihre Entfernung kennen. Sie sind uns überhaupt nach allen Richtungen hin rätselhaft, da man nicht angeben kann, warum in vielen Fällen solche Wolken dunkel sind, während sie in noch mehr Fällen uns als mehr oder weniger helle Nebel erscheinen.

*

Die verschiedenen Theorien der **Bildung der Mondkrater** bespricht A. Wegener in Nr. 30 der Naturw. (auch „Umschau" Nr. 38). Er kommt zum Ergebnis, daß nur die Aufsturzhypothese den Erscheinungen gerecht wird, und führt Versuche an, durch die ähnliche Wirkungen im Laboratorium erzielt werden können.

Ueber seine rasch berühmt gewordene **Theorie der Kontinentalverschiebungen** (s. den Aufsatz von Meinecke d. Nr.) finden dauernd weitere Erörterungen statt. Gegen die in der vorigen Umschau erwähnten Darlegungen von Epstein wenden sich Nölke und (teilweise) Königsberger in Nr. 33 der Naturw. Hierzu kommt ferner ein Aufsatz über Untersuchungen von Koßmat in Nr. 31 der Naturw. Wochschr. betr. „Schwereanomalien" in Betracht. Nölke und Königsberger zeigen, daß Epstein die Widerstände gegen die behauptete Bewegung der Schollen zu gering angesetzt hat. Nölke macht außerdem darauf aufmerksam, daß die von Epstein angeführte „Polflucht" mehr eine Verschiebung von N nach S, als eine von O nach W bewirken mußte. Koßmats Untersuchungen fußen auf sehr genauen Schwerebestimmungen. Wer Näheres darüber wissen will, möge das genannte Referat oder auch die Originalarbeit (Abh. der sächs. Akad. der Wiss. Bd. 38, Nr. 2) nachlesen.

Gegen die Angriffe Nölkes (s. d. vor. Umschau) sucht Fauth die **Glazialkosmogonie** (Welteislehre) in Nr. 34 der Naturw. Wochschr. zu verteidigen, gleichzeitig erklärt Halbfaß-Jena (vgl. die Umschau in Nr. 3), daß er in dem fraglichen Artikel der Naturw. Wochenschr. sich keineswegs die Welteislehre überhaupt

habe zu eigen machen wollen. Er sei nur überzeugt, daß in ihr trotz der vielen Schiefheiten, Unrichtigkeiten und Uebertreibungen doch ein Kern von Wahrheit stecke.

*

Ein **neues Element** glaubt Eder-Wien entdeckt zu haben, das zwischen dem Terbium und Dysprosium stehen soll (also zu den seltenen Erden gehört). Er schlägt zu Ehren von Auer von Welsbach den Namen Welsium vor (Naturw. 28, S. 557). — Die **Verflüssigung des Kohlenstoffs** in größerem Maße scheint Rytschkewitsch gelungen zu sein („Umschau" Nr. 36). Das Schmelzprodukt ist reiner Graphit. — Ueber **neue Fortschritte der anorganischen Chemie** berichtet übersichtlich R. Winderlich in der „Natur" Nr. 22. Es handelt sich besonders um die dem Kohlenstoff benachbarten Elemente: Bor, Silizium, Zinn u. a., über die in letzter Zeit viel Neues ermittelt ist. — Von dem Wesen der **Wasserstoffübertragung** durch Platin als Katalysator handelten wichtige neue Untersuchungen von Willstätter und Waldschmidt-Leitz, über welche H. Heller Naturw. Wochenschr. 27 berichtet. Es ist dadurch vor allem gezeigt, daß Platin nur bei Gegenwart von Sauerstoff diese Wirkung ausübt, welche technisch z. B. bei der „Fetthärtung" eine Rolle spielt. — Die hochinteressanten Ergebnisse der jüngsten Forschung, durch welche die Existenz von **organischen Radikalen** mit dreiwertigem Kohlenstoff (Triphenylmethyl), zweiwertigem Stickstoff u. dergl. endgültig bewiesen zu sein scheint, sind übersichtlich in einem Bericht von H. Lecher in den Naturwissenschaften Nr. 28/29 zusammengestellt. — Der **Aufbau der Zellulose** (Zellstoff) war der Gegenstand eingehender Forschungen von Kurt Heß. Es scheint danach, daß Zellulose ein „Raumgitter" bildet, dessen nächste Untereinheit eine Gruppe von fünf eigenartig miteinander verketteten Traubenzuckermolekülen ist. (Referat Naturw. Wochenschr. 32.) — **Fermentstudien** veröffentlicht M. Jakoby in den Naturw. Nr. 30. Der Aufsatz enthält viel Interessantes, das sich aber hier nicht gut in kurzen Worten wiedergeben läßt.

*

Im **motorlosen Segelflug** sind neuerdings, wie es scheint, bedeutsame Fortschritte, und zwar von deutschen Fliegern, erzielt. Nach einem Bericht in der „Umschau" (Nr. 39) ist der Weltrekord mit 13 Minuten Flugdauer über 7 km nunmehr von Amerika an Deutschland (Orville Wright an Klemperer) übergegangen. Leider ist der tüchtigste aller Bewerber, W. Leusch, gleich nach Beginn der Wettbewerbe, welche in der Rhön stattfanden, verunglückt. Wenn diese vielversprechenden Anfänge sich weiter ausbauen lassen, steht eine völlige Umwälzung des Flugwesens bevor.

b) Biologische Wissenschaften.

Die Fülle des Stoffes ist so groß, daß ich mich auf kürzeste Notizen beschränken muß.

Ueber die **Regulierung der Blutdruckverteilung** in den Haargefäßen (Kapillaren) des Körpers, insbesondere durch chemische Einflüsse seitens „innerer Sekretionen", unterrichtet ein sehr lesenswerter Aufsatz von Ebbecke in Nr. 32 der Naturw. Es ist besonders die Rede von der Rolle des Histamins; sowie der des Sauerstoffs. Von den **inneren Sekretionen der Pflanzen** (vgl. auch die Umschau in Nr. 4, 1920) handelt ein Aufsatz von van der Wolk in der Frankfurter „Umschau" Nr. 30. — Ueber ein neues von dem Inder J. Ch. Bose erfundenes Verfahren, die **Wachstumsbewegungen der Pflanzen** mit einer ganz fabelhaften Empfindlichkeit zu registrieren, berichtet Pringsheim in Nr. 8 des Kosmos. Das Verfahren ist auch für die Feststellung der Sensibilität der Pflanzen von grundsätzlicher Bedeutung. — Die **biologischen Vorgänge im Ackerboden** sind in der Naturw. Wochschr. Nr. 34 von H. Wießmann übersichtlich dargelegt. Der Aufsatz ist besonders verdienstvoll, weil er ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis bringt.

Ueber das **Leuchten der Tiere** berichtet A. Pratje in Nr. 30 derselben Zeitschrift. Pratje bespricht eingehend sowohl die verschiedenen Theorien der Lichterregung, als auch die Frage der biologischen Bedeutung des Leuchtens.

*

„Die Ursachen tierischer Farbkleidung" behandelt A. Fischel im „Archiv für Entwicklungsmechanik" (1920. S. 202 ff.). Nach Przibram sind die Pigmente nur das Ergebnis des Zusammentreffens bestimmter chemischer und physikalischer Faktoren. Darnach sollen sich alle Erscheinungen tierischer Färbung ohne weiteres erklären aus dem Zusammenwirken von Farbstoffen, Chromogenen, Fermenten, Hormonen, Sauerstoff der Luft und des Blutes, sowie Wärme- und Lichtstrahlen. Die Pigmentzellen faßt der genannte Forscher lediglich als „Fällungsfiguren der Chromogene" auf. Dagegen wendet sich Fischel, es handelt sich vielmehr um verschiedene Erscheinungsformen der Pigmentzellen, also muß deren Morphologie berücksichtigt werden. Aber auch die Pigmentbildung selbst ist an die lebende Zelle gebunden und läßt sich nicht rein chemisch-physikalisch erklären. Zur Bekräftigung führt Fischel Beobachtungen an Amphibienlarven an. Dt.

*

Ueber die Frage, ob es **umgekehrte Entwicklung** gibt, handelt eine eingehende Darlegung von A. Fischel in Nr. 28 der Naturw. Fischel kommt zu dem Ergebnis, daß alle scheinbaren Fälle dieser Art sich bei näherem Zusehen doch nur als Entwicklung bereits angelegter Potenzen herausstellen; daß es also umgekehrte Entwicklung nicht zu geben scheint. — **Steinachs Verjüngungsversuche** hat Romeis (Münch. med. Wochschr. 191, Nr. 20) nachgeprüft und nicht bestätigt gefunden. Doch scheint sein Versuchsmaterial (nur zwei Tiere) mir zu wenig umfangreich zu sein, um daraus sichere Schlüsse ziehen zu können. — W. Goetsch hat über die Frage, ob auch mehrzellige Tiere bei fortgesetzter Unterdrückung der Fortpflanzung, wie das Woodruff u. a. an Pantoffeltierchen nachweisen konnten, **„potentiell unsterblich"** sind, Versuche am Süßwasserpolypen (Hydra) angestellt, über die er Naturw. 31, Biolog. Zentralbl. 41, 8 berichtet. Es gelang ihm, durch wiederholtes Abschneiden

des Fußes die Tiere lange Zeit hindurch zur Regeneration zu zwingen und dadurch die Bildung von Knospen und Geschlechtszellen zu verhindern, doch trat schließlich immer ein „Depressionszustand" ein, bei dem die Regeneration plötzlich aufhörte und Knospenbildung einsetzte. Er hält es indes noch nicht für ausgemacht, daß nicht doch ähnlich wie in dem Falle der genannten Einzelligen, bei geeigneten Kulturbedingungen die unbeschränkte Regeneration nachgewiesen werden könnte.

*

Die **Bildung der menschlichen Geschlechtszellen**, soweit sie heute bekannt ist, legt H. Friedenthal in einem sehr lehrreichen Aufsatz in der Naturw. Wochenschrift Nr. 32 dar. — Ueber **künstliche Parthenogenese** handelt ein Aufsatz von H. Voß im Biol. Zentralbl. 41, 8. Voß berichtet über die bisherige Entwicklung der Forschung, durch welche dargetan zu sein scheint, daß bei den von Bataillon u. a. ausgeführten Experimenten zwei Faktoren in Betracht kommen. Zum ersten gibt ein mechanischer (oder chemischer) Reiz den Anstoß zur Entwicklung, z. B. der Stich mit einer Nadel, zum andern wird der Entwicklungsvorgang befördert durch Fermente (und zwar sauerstoffübertragende), welche bei dem Einstich in das Ei mit eingerissen werden, und welche bei der normalen Befruchtung im Samenkörperchen enthalten sind. Aus diesem Grunde gelingt die künstliche Parthenogenese viel besser, wenn die Eier vor dem Einstich mit einem Aufguß von Blut oder dergl., der ebenfalls diese Fermentstoffe enthält, bedeckt worden sind.

Die künstliche Parthenogenese bei einer Algengattung, Vaucheria, ist von v. Wettstein vor kurzem in sehr sinnreicher Weise zur Lösung des Problems benützt worden, ob bei einhäusigen Pflanzen die Sexualzellen jeweils nur das eine oder das andere Geschlecht erblich übertragen. Es gelang ihm, durch gewisse Verletzungen sowohl das Oogonium, wie auch das Antheridium (weibliches bezw. männliches Organ) zum Auswachsen, d. h. zur vegetativen Vermehrung, zu bringen, wobei jedesmal vollständige Pflänzchen mit beiden Geschlechtsorganen, also wieder einhäusige Exemplare, entstanden. Hieraus folgt, daß die Sexualzellen jeder Art noch beide Charaktere erblich zu übertragen imstande sind.

*

Verschiedene Untersuchungen zur **Bienenpsychologie** liegen vor. A. Kühn wies nach, daß bei diesen der sogenannte simultane Farbenkontrast vorhanden ist. Wir sehen ein weißes Papier auf gelber Unterlage bläulich, aus roter Unterlage grünlich. Kühn dressierte Bienen z. B. auf Blau und zeigte, daß sie dann auch graues Papier auf gelbem Grunde anflogen (Naturw. 29). Von Frisch ermittelte, daß die Bienen einander durch gewisse eigentümliche Tänze Kunde von dem reichlichen Vorhandensein von Nektar geben, daß dies aber bei Fütterung mit Blüten nur auf diejenigen Bienen wirkt, welche gleichfalls auf den Geruch der gleichen Blütenart dressiert ist. Näheres über diese interessanten Verhältnisse siehe z. B. in der „Umschau" Nr. 36/37. — Ueber die Dressurfähigkeit der Bienen auf bestimmte Spektrallinien berichten A. Kühn und R. Pohl in Nr. 37 der Naturw. — Während von Frisch in früheren Arbeiten die partielle Farbenblindheit (Rotgrünblindheit) der Bienen wahrscheinlich gemacht hat, hat v. Schmitt-Auracher, wie er in der „Umschau" Nr. 34 berichtet, Versuche mit indischen Stabheuschrecken angestellt, durch die er eine **totale Farbenblindheit bei diesem Insekt** nachgewiesen zu haben glaubt. Er schließt das aus den auf verschieden gefärbtem Grund erfolgenden Farbenanpassungen, was mir allerdings doch nur wenig beweiskräftig erscheint, da es wohl sehr fraglich ist, wie der komplizierte Mechanismus, der das Auge in diesen Fällen mit der Haut verbindet, die Sache verändert.

Ueber die Frage, **wie sich die Ameisen orientieren**, hat H. Henning interessante Versuche angestellt (Referat Naturw. Wochschr. 31). Durch Anbringen „künstlicher Fährten" zeigte er, daß es der Geruch von Ameisensäure ist, dem die Tiere nachgehen; außerdem stellte er aber fest, daß eine Ameise diesen Geruch, den ihre Vorgängerin auf ihrer Spur hinterlassen, erst bei ziemlich hoher Konzentration wahrnimmt. Es mußten im Durchschnitt nahezu 70 Tiere eine Stelle überquert haben, ehe diese für andere deutlich als Duftspur erkennbar war, während der Mensch schon die Spur von etwa 10 Tieren deutlich riechen kann. Die biologische Bedeutung dieser Einrichtung ist klar. Sie verhindert die Zerstreuung der Ameisen. Nebenher scheint die Ameise sich auch nach Gesichtseindrücken zu richten.

*

Für die **Biologie als Unterrichtsfach für Mediziner** tritt J. Schaxel in Nr. 33 der Naturw. Wochschr. ein. — Vollenhoven unterzieht im Biolog. Zentralblatt (41, 8) **Driesch' Vitalismus** nach der logischen Seite hin einer ausführlichen Kritik, die freilich noch dunkler und schwerer lesbar ist als Driesch' Arbeiten selber. Der Hauptgedanke scheint zu sein, daß die „Entelechien" von Driesch überflüssig seien, da alle biologischen Phänomen entweder mechanisch (physikochemisch) oder aber psychologisch erklärbar seien.

*

Ueber die von Koppanyi angeblich ausgeführten **Augentransplantationen** (s. d. vor Umschau) handelt ein ziemlich scharf kritischer Artikel von Radicke in Nr. 31 der „Umschau". Radicke bestreitet auf Grund früherer Versuche glatt die Möglichkeit des Anheilens von Sehnerven. — Den heutigen Stand der Behandlung der **Zuckerkrankheit** schildert v. Noorden in Nr. 36 der „Umschau". — Einen deutlichen Zusammenhang zwischen **Influenzaepidemien und Luftdruck** hat ein amerikanischer Arzt (Richter in San Franzisko) festgestellt (Referat Naturw. 29). Es ergab sich darnach, daß Grippepandemien stets mit außergewöhnlichem Hochdruck zusammenfallen und sofort nachlassen, wenn das Wetter umschlägt.

*

Ueber die **Entwicklung der menschlichen Kultur und die Ausbreitung der Menschenrassen** finden wir einen sehr lesenswerten Aufsatz von K. Olbricht in Nr. 33 der Naturw. Wochschr. O. kommt zu dem Ergebnis, daß die Wiege aller höheren Rassen im Ostseegebiet gestanden haben muß, die asiatischen Rassen

dagegen, in denen man gewöhnlich die Vorstufe der europäischen sieht, als Ausstrahlungen von hier aus aufzufassen seien, die teilweise degenerierten. Näheres lese man im Original nach. — Ueber neue **paläolithische Funde in Mitteldeutschland** (Taubenberg bei Sangerhausen) berichtet O. Hauser in der „Umschau" Nr. 33.

In Lehmanns Verlag, München, ist der 1. Band des „Grundrisses der menschlichen Erblichkeitslehre und Rassenhygiene" erschienen: **Menschliche Erblichkeitslehre** von Baur, E. Fischer und Lenz (Preis 50 M). Die Namen der Mitarbeiter bürgen dafür, daß das Werk auf der Höhe der modernen Forschung steht. Baur behandelt die allgemeine Variations- und Erblichkeitslehre mit besonderer Rücksicht auf den Menschen, Fischer die Rassenunterschiede des Menschen und Lenz die krankhaften Erbanlagen und die Frage der Erblichkeit geistiger Begabungen.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Ein Aufsatz von Martienssen: **Gesetz und Zufall** in der Naturw. Wochschr. 35 kommt zu dem Ergebnis, daß die in der bekannten Laclapeschen Fiktion des Weltgeistes vorausgesetzte eindeutige Kausalität des Weltgeschehens vom Standpunkt der modernen Untersuchungen über die Brownsche Bewegung u. dergl. „Zufallserscheinungen" unhaltbar sei. Die Schlüsse, die M. zieht, sind jedoch ganz unhaltbar. Ich warne dringend davor, sie etwa im apologetischen Interesse auszunutzen. Die eindeutige Kausalität physikalischen Geschehens hat mit den fraglichen „Zufallstheorien" nichts mehr zu tun, wie mit der früheren statistischen Mathematik.

In der folgenden Nr. 36 behandelt H. Kranichfeld das Problem der **„gemeinschaftsdienlichen Zweckmäßigkeit"**. Mit einer Erweiterung des früher von E. Becher geäußerten Gedankens der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit" (Pflanzengallen! siehe U. W. 1917, Sp. 373) findet Kr. die Lösung des auch von Becher nicht gelösten Widerspruchs der vorhandenen Unzweckmäßigkeiten (Dysteleologien) in dem Gedanken, daß diese für die Biozönosen (Lebensgemeinschaften) schließlich doch zweckmäßig sind, insofern ein sehr genau abgestimmtes Gleichgewicht z. B. zwischen den Schädlingen gewisser Pflanzen und deren Vernichtern (und eventl. auch wieder deren Verfolgern) besteht. An Beispielen zeigt er, wie kleine Störungen dieses Gleichgewichts seitens des Menschen völlige Verschiebungen der Flora und Fauna eines Gebiets zur Folge haben können. Zum Schluß meint er, daß auch auf darwinistischer Seite (Plate, Weismann, Bütschli) jetzt die Ansicht vertreten werde, „daß eine metaphysische Finalität die kausalen Naturgesetze in deistischem Sinne so geordnet habe, daß sie in ihrem Ablaufe zu der zweckmäßigen Natureinrichtung führen", und endlich „läßt sich annehmen, daß wieder die mechanischen und die biologischen Gesetze des Naturgeschehens in den Dienst der höheren sittlichen Weltordnung gestellt sind". Der Aufsatz ist sehr lesenswert!

*

Die Welle des **Okkultismus** geht immer höher. Wo man hinhört: Tischrücken, spiritistische Sitzungen, Telepathie, Telekinese, Wünschelrute, Anthroposophie usw. usw. Aus dem Wust von Unsinn, Schwindel, Geldmacherei, Aberglauben und Kritiklosigkeit heben sich vorteilhaft nur einige wenige ernste Bemühungen um das wirklich vorliegende wissenschaftliche Problem ab. Ob sie einwandfreie Ergebnisse zeitigten, bleibe hier dahingestellt, wenigstens aber haben sie es ehrlich vor, mit sorgfältiger Kritik zu Werke zu gehen. Unser Mitarbeiter, Dr. R. Tischner, der durch sein Buch über Telepathie und Hellsehen rasch bekannt wurde, hat eine „Einführung in den Okkultismus und Spiritismus" bei J. F. Bergmann in München-Wiesbaden erscheinen lassen (Preis 26 M), welche wohl zurzeit als die sachlichste und wertvolle Gesamtdarstellung des Gebietes von okkultistischer Seite bezeichnet werden darf. T. lehnt alle spiritistischen, anthroposophischen usw. Hypothesen als verfrüht ab. Er will zunächst rein wissenschaftlich Tatsachen sammeln. — Bei Deuticke-Wien erschienen zwei kleine Broschüren von Pollack-Rudin und Schulhof: „Magie als Naturwissenschaft" und Grundlagen der experimentellen Magie" (7 bzw. 8 M). Besonders die letztere verdient Beachtung. Die Verfasser wollen zeigen, wie man zu Versuchen über „psychische Energie" kommt, die jeder mit jedem anstellen kann. Sie wollen nur die elementarsten Versuche, eine Art okkultistischen „Experimentierbuchs für Anfänger" geben, dafür aber beanspruchen sie, daß diese Versuche auch mit der Sicherheit von physikalischen Experimenten gelingen müssen, wenn sie etwas wert sein sollen. Das ist jedenfalls ein sehr gesunder Grundsatz. Ein großer Teil der angeführten Experimente dürfte freilich auch ohne Okkultismus durch genügende Feinfühligkeit des „Empfängers" erklärbar sein. Andere wie das telepathische Uebertragen bestimmter gedachter Figuren allerdings kaum. Hier ergibt sich also eine Möglichkeit zu scharfer kritischer Prüfung und eventl. Sonderung. — Ein neues **Hellsehmedium** soll in Marburg gefunden worden sein (Zentralbl. für Okk., Juni 1921, S. 569). Der Mann heißt Otto Müller-Bary. Kann einer unserer Leser darüber einwandfreies Material beibringen?

Die „Deutsche okkultistische Gesellschaft" (Charlottenburg) erläßt einen geharnischten Protest gegen die von der „Berliner psychologischen Gesellschaft" eingesetzte „Kommission zur Untersuchung der sogenannten okkultistischen Erscheinungen", bestehend aus den bekannten Psychiatern und Psychologen Moll, Dessoir und Bärwald. Der Protest richtet sich hauptsächlich gegen Moll, der öffentlich alle Okkultisten für Betrüger oder Narren erklärt habe, und daher zu einer objektiven Prüfung unfähig sei. Die D. o. G. will ihrerseits die wissenschaftliche Prüfung der okkulten Erscheinungen durchführen und seinerzeit darüber öffentlich berichten. Hoffentlich erweist sie sich nicht nach der anderen Seite hin als befangen.

Gegen die **Politisierung des Deutschen Monistenbundes** und die eingeschlagene pazifistisch-internationalistische Richtung rührt sich endlich „Widerspruch vom rechten Flügel" (Mon. Mon.-Hefte, Sept.). Aus privaten Mitteilungen weiß ich, daß viele, besonders akademische Mitglieder des D. M.-B. mit dem gegenwärtigen Kurse sehr unzufrieden sind. Die „neue Welt-

anschauung" von Breitenbach wäre ihr gegebener Sammelpunkt, leider ist diese gegen die M. M.-H. wenig konkurrenzfähig. Vor allem sollte die Schriftleitung die ins physikalische und erkenntnistheoretische Gebiet einschlagenden Artikel gründlicher prüfen. Mit Aufsätzen, wie sie dort z. B. gegen die Relativitätstheorie oder gegen die Newtonsche Gravitationstheorie erscheinen, schadet man nur sich selbst. Auch macht sich der erbitterte Kampf für Haeckels Ideen nachgerade ein bißchen unzeitgemäß.

Prof. Study-Bonn (vgl. die Umschau in Nr. 4) hat gegen meine in Nr. 23 der „Naturwissenschaften" eingesandte Richtigstellung unter der Rubrik **„Darwin und der Keplerbund"** in Nr. 33 eine Erwiderung eingeschickt. Da ich versuchen werde, an der gleichen Stelle noch einmal zu Gehör zu kommen, sehe ich hier von einem näheren Eingehen auf die Angelegenheit ab.

d) Verschiedenes.

Eine **Tagung deutscher Volkshochschulen** fand am 3. bis 5. September in Lübeck statt. — Ueber die Wirkungen des **amerikanischen Alkoholverbots** hat P. Hundt im Kunstwart (34, 10) berichtet. Die Insassen von 26 Strafanstalten sind jetzt in fünf untergebracht. Ein Arbeitshaus in Cincinnati hat statt 350 nur noch 75 Bewohner, die Nachfrage nach guter Literatur usw. wächst, die Sparkasseneinlagen nehmen rapide zu. Wenn man so etwas liest, möchte man an Deutschlands Zukunft verzweifeln. Wir haben ja Geld genug, um wieder „Friedensbier" zu brauen.

*

Eine sehr bittere Kritik von O. Spenglers **Untergang des Abendlandes** hat der bekannte Philosoph L. Nelson unter dem Titel **„Spuk"** veröffentlicht (Leipzig Verlag „Der neue Geist" Dr. P. Reinhold). Die Widmung heißt: „Dem vertrauten Auserwählten und getreuen Spiegel des Zeitgeistes, dem Propheten des untergehenden Abendlandes, als bescheidener Ersatz für abgenutzte Spiegel."

*

In Nr. 4 d. J. hatte ich auf eine Behauptung in den **M. Monatsheften aufmerksam gemacht, wonach der Feimaurerbund** das Bekenntnis zum „Baumeister aller Welten" und zum Unsterblichkeitsglauben abgeschafft habe. Hierzu wird uns von zwei Seiten (Herr Dr. med. Köhncke-Grimma, Herr Dr. Winckler-Braunschweig) mitgeteilt, daß diese Behauptung nicht zutrifft. Die im Deutschen Großlogenbunde vereinigten acht Großlogen und die freie Vereinigung der fünf unabhängigen Logen halten vielmehr nach wie vor an dem Symbol des Weltenbaumeisters und am Unsterblichkeitsglauben fest. Eine andere Stellung nimmt nur der auf „monistischer" Grundlage stehende „Freimaurerbund zur aufgehenden Sonne" (Sitz Nürnberg) ein. Dieser Bund hat auch mit dem französischen „Groß Orient" die Beziehungen wieder anzuknüpfen gesucht, die 1870 von diesem abgebrochen waren. Der Deutsche Großlogenbund hat daraufhin eine Erklärung erlassen, in der erstens festgestellt wird, daß zwischen ihm und dem „Fr.-B. zur aufgehenden Sonne" keinerlei Beziehungen bestehen und in der es zweitens heißt: „Daß der sog. Fr.-B. z. a. S. in einer Zeit tiefster Erniedrigung unseres deutschen Vaterlandes mit der französischen Freimaurerei in Verbindung getreten ist, verträgt sich nicht mit der vaterländischen Gesinnung der im D. G.-L.-B. geeinten deutschen Freimaurer und wird von diesen als dem deutschen Nationalgefühl widersprechend auf das schärfste verurteilt." (Man muß dazu berücksichtigen, daß notorisch in der französischen und italienischen Freimaurerei die Hauptheßer gegen Deutschland saßen.) Der „Temps" hat die angeführte Erklärung als Beweis dafür genommen, „daß man von einer Wiedergeburt des Geistes von 1813 sprechen müsse" (Bekanntlich waren eine große Reihe der führenden Männer der Freiheitskriege Freimaurer, z. B. Fichte, Stein, Scharnhorst, Gneisenau u. a.)

Unser **Titelbild** stellt das **schwimmende Hochmoor** auf dem Nonnenmattweiher im Schwarzwald vor. Dasselbe besteht der Hauptsache nach aus Torfmoosen (Sphagnum), die weißen Stellen sind die Köpfchen des Wollgrases (Eriophorum vaginatum).

Preisausschreiben.

Herr Hermann Cohn in Hamburg hat einen Preis von 2000 Mark gestiftet für die wirkliche, kurze, volkstümlich-klare und überzeugende Lösung des Themas:

„Logisch-wissenschaftliche Begründung des Monismus auf theistischer Grundlage."

Preisrichter sind die Herren: Geh. Rat Prof. D. Ed. König-Bonn, Prof. Dr. L. Stein Berlin und Prof. Dr. E. Dennert-Godesberg. Die Arbeit soll 80 Seiten (zu je 500 Silben) nicht überschreiten und ist in Maschinenschrift in üblicher Weise mit Motto und dem Namen des Verfassers in verschlossenem Briefumschlag an den letztgenannten Herrn bis zum 1. April 1922 einzusenden.

Die preisgekrönte Arbeit geht in den Besitz des Herrn H. C. über, der die Preisarbeit, im Einverständnis mit den Preisrichtern, einem geeigneten Verlag zur Veröffentlichung übergeben wird.

Rücksendung der anderen Arbeiten erfolgt nur, wenn dafür zureichend Marken beigelegt sind.

Häusliche Studien, Aussprache u. a.

Gemahlener Kaffee mit Zichorienzusatz.

Die Kaffeebohne ist der getrocknete, von seiner Schale befreite Same der echten Kaffeestaude (Coffea arabica). Die vernünftige Hausfrau tut am besten, ihren Bedarf nur in Gestalt ganzer Bohnen zu beziehen, da käufliches gebranntes Kaffeepulver vielfachen Verfälschungen ausgesetzt ist. Eine unschädliche, aber den Wert der Ware vermindernde Beimischung ist die von Zichorie, d. h. von Pulver der gerösteten Wurzel von Cichorium Intybus. Das Kaffeepulver des Handels ist aus so groben Körnern zusammengesetzt, daß es wegen der Undurchsichtigkeit dieser ohne weiteres nicht mikroskopisch untersucht werden kann. Man zerreibt daher eine kleine Messerspitze voll in einem Mörser so weit, daß es sich eben noch körnig anfühlt. Zu starke Zerkleinerung würde die charakteristischen Strukturverhältnisse der Samenzellen nicht mehr erkennen lassen; andererseits müssen die Partikelchen klein genug sein, um eine hinreichende Näherung des Deckgläschens an den Objektträger zu ermöglichen, um auch mit stärkeren Linsensystemen arbeiten zu können. Doch auch diese Körnchen sind noch nicht durchsichtig genug. Um das zu erreichen, bewahrt man das Pulver zwei bis acht Tage im kleinen weithalsigen Stöpselglase unter Ammoniakflüssigkeit auf und nimmt auch die Untersuchung unter Ammoniak vor. Bei reinem Kaffee erhält man dann folgendes Bild: Man sieht gelbbraune, unregelmäßig eckige Körner, deren Zellkonturen in Fragmenten deutlich sichtbar sind. Die meisten Partikel zeigen knotenartige Verdickungen der Endospermzellen, nur wenige, nämlich die aus der Peripherie der Bohne, haben glatte Zellwände von eigentümlichem Glanze. In den Zellen liegen farblose, glänzende Ölkügelchen. In nicht geringer Anzahl sieht man ferner Fragmente des sogenannten Silberhäutchens mit seinen eigentümlichen Fasern, meist von dem umgebenden Gewebe abgelöst. Kleine Spiralgefäßstücke werden nur ausnahmsweise, vereinzelte winzige Stärkekörner selten angetroffen.

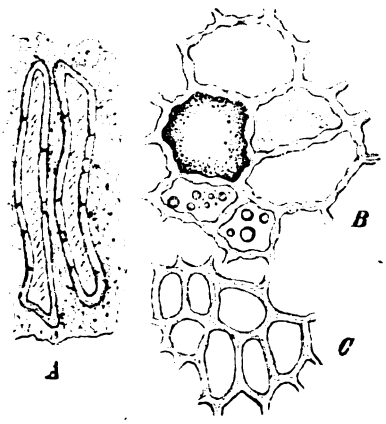


Abb. 71. Bestandteile der Kaffeebohne. A Silberhäutchen mit Fasern. B Innere und C äußere Endospermzellen. Vergr. 240.

Sind andere als diese Elemente vorhanden, so hat man gefälschten Kaffee vor sich.

Die von Zichorie herrührenden Partikel zeigen folgendes Bild: Sämtliche Fragmente der Zichorie enthalten Parenchym und außerdem entweder Gefäße oder Milchröhren. Ganz besonders letztere bilden das sichere Charakteristikum der Zichorie. Es ist deshalb ratsam, jedes mit schwächerer Vergrößerung gefundene gefäßreiche Stück bei starker Vergrößerung auf Milchröhren zu prüfen. Fehlen die Milchröhren gänzlich, so hat man es sicher nicht mit Zichorienzusatz, sondern mit einer anderen Fälschung zu tun. Es ist ziemlich leicht, die echten Kaffeebohnenbruchstücke von denjenigen des Surrogates zu unterscheiden, während es Schwierigkeiten haben kann, Surrogate untereinander mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden; letzterenfalls indessen beweist die Gegenwart von Milchröhren immer die Anwesenheit von Zichorie (Fig. 3—5).

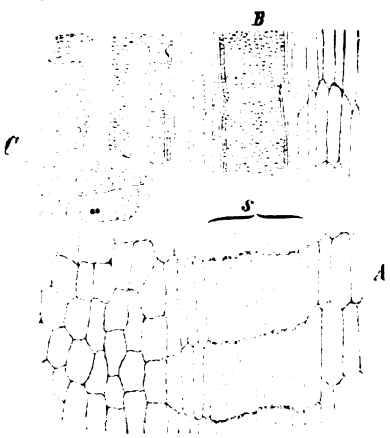


Abb. 72. Bestandteile der Zichorie. A Stück der Rinde mit dem Siebteil (s) eines Gefäßbündels. Vergr. 70. B Stück des Holzes mit Gefäßen. Vergr. 70. C Bruchstücke von Gefäßen aus Zichorienkaffee. Vergr. 240.

Da sich der Kaffee bei großer Nachfrage und verhältnismäßig hohem Preise immer einer großen Aufmerksamkeit seitens spekulativer Köpfe erfreut, kann ein verständiger Blick ins Mikroskop auch den Laien vor gröblichem Übervorteiltwerden wohl bewahren. Dr. S.

Abb. 73. Rindenteil mit Milchröhren aus Zichorienkaffee. Vergr. 120.

*

Mikroskopische Objekte, die sich leicht jederzeit erhalten und züchten lassen.

1. **Bakterien.** Am einfachsten ist der Zahnbeleg in ein Tröpfchen Wasser gebracht. Man findet alle Formen, außer Kokken besonders Leptothrix buccalis und Bacillus buccalis (beides längere Stäbchen), Spirillum sputigenum (kurz, kommaförmig) und Spirochaete dentium (schraubig, lang, dünn, sehr beweglich).

2. Leicht züchten läßt sich der Heubazillus (Bacillus subtilis). Man übergießt in einem Gläschen Heu mit etwas Wasser und läßt es etwa vier Stunden bei 36° C stehen. Dann gießt man ab, verdünnt etwas und kocht die Flüssigkeit in einem mit Wattebausch verschlossenen Kolben eine Stunde lang. Dabei werden die Bakteriensporen außer denen des Heubazillus getötet. Wenn man nun bei 36° C stehen läßt, bildet sich an der Oberfläche eine aus diesem bestehende Rahmhaut, die Kolonien von Bazillen in einer Gallertmasse zeigt. Man kann an ihnen bei 1000facher Vergrößerung die Teilung beobachten. Um sie zur Sporenbildung zu bringen, benützt man eine einfache, feuchte Kammer. Man schneidet ein viereckiges, dickeres Pappstückchen und in diesem ein rundes Loch, das etwas kleiner ist als das Deckglas, legt das Pappstückchen eine Zeitlang in Wasser, bis es vollgesogen ist, und dann auf einen Objektträger. Nunmehr zieht man ein reines Deckgläschen mehrmals durch die Flamme und bringt auf seine Mitte einen flachen Tropfen Wasser mit etwas von der Rahmhaut, dreht das Deckgläschen schnell um und legt es über das Loch des Pappstückchens. Der nun „hängende" Tropfen hält sich in der feuchten Kammer ohne zu verdunsten, doch muß man acht geben, daß die Pappe feucht bleibt, sie also von Zeit zu Zeit mit einem Glasstab neu befeuchten. Wenn der Tropfen keine Nahrung mehr für die Bazillen enthält, beginnen diese mit der Bildung von Sporen.

3. Zu empfehlen ist ferner die Beobachtung von Bacterium Termo, das man erhält, wenn man Erbsen mit Wasser übergießt und faulen läßt. Dann bringt man einen Tropfen in Cohnsche Nährflüssigkeit, die man sich selbst bereiten kann, indem man in 200 g destilliertem Wasser folgende Salze auflöst: 2 g neutrales weinsaures Ammoniak, je 1 g saures phosphorsaures Kali und schwefelsaure Magnesia, 0,1 g Chlorkalzium. Die kurzen dicken Stäbchen des genannten Bakteriums zeigen bei 1500facher Vergrößerung Geißeln. Sehr interessant ist ihr Sauerstoffbedürfnis. Sie sammeln sich nämlich an Luftblasen und am Rand des Deckgläschens. Legt man einen grünen Algenfaden mit in den Tropfen, so sammeln sie sich an diesem, weil er bei der Assimilation Sauerstoff ausscheidet.

4. **Farn-Vorkeime** finden sich als grüne blattartige Gebilde gewöhnlich leicht in Gewächshäusern an feuchten Wänden, auf Blumentöpfen, an Orchideen-Kulturen und Baumfarnstämmen (M. P.[1]) Nr. 116). — Moosvorkeime erhält man, wenn man Moosrasen (vor allem von Mnium) umgekehrt unter eine Glocke legt und feucht hält. Die „Rhizoiden" (Wurzelhaare) entwickeln dann den fadenförmigen Vorkeim. Während jene bräunlich sind (auch die Zellwände), bilden diese einen grünen Filz (durch Blattgrün), an den Fäden kann man die jungen Moospflanzen durch Knospung entstehen sehen.

5. Zu **Wurzelstudien,** sowohl für den Bau der Wurzeln wie auch für Kernbeobachtungen (Vicia), läßt man Zwiebeln Wurzeln treiben oder Samen keimen. So kann man Hyazinthenzwiebeln oder auch gewöhnliche Zwiebeln auf sog. Hyazinthengläser legen, oder Saubohnen (Vicia faba), Weizen oder andere Getreidekörner, Mais in feuchten, warm gestellten Sägespänen keimen lassen. Man erhält dann bereits nach einigen Tagen genügend Material.

6. **Schimmelpilz-Kulturen** erhält man jederzeit sehr leicht, wenn man feuchtes Brot oder Mist an warmem Ort unter einer Glasglocke stehen läßt, gewöhnlich entsteht dann zuerst der Köpfchen-Schimmel (Mucor Mucedo). Später aber wird er von dem langsamer wachsenden Pinselschimmel (Penicillium glaucum) überwuchert und verdrängt, man erkennt letzteren an der blaugrünen Farbe, während Mucor weiß ist. Beide Pilze bieten hübsche mikroskopische Objekte (vgl. M. P. Nr. 145 und 148). Dt.

[1]) Mit M. P. sei in diesen Notizen ein für allemal abgekürzt: Wigand-Dennert, „Mikroskopisches Praktikum". 2. Aufl. Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

*

Physikalische Versuche am Klavier und Harmonium.

In fast jedem Bürgerhause befindet sich heutzutage ein Klavier oder ein Harmonium. Wenige aber wissen, daß man eine ganze Anzahl hübscher Versuche aus dem Gebiet der Akustik damit anstellen kann. Vor allem sind es die Erscheinungen der sog. Resonanz, welche man am Klavier leicht sich selber und anderen vorführen kann. Unter Resonanz versteht man das Mitschwingen eines schwingungsfähigen Gebildes (Saite, Luftsäule oder dergl.), wenn Schallwellen der diesem Gebilde eigentümlichen „Schwingungszahl" darauf treffen. Da beim Klavier die Saiten im gewöhnlichen Zustande „gedämpft", d. h. durch ein darauf liegendes Hämmerchen am Schwingen verhindert sind, muß man, um sie zum Mittönen zu bringen, diese Dämpfung aufheben, was für alle Saiten gleichzeitig durch Niedertreten des (rechten) Pedals geschieht (daher in älteren Musikstücken die Bezeichnung „senza sordino", d. h. ohne Dämpfer, wo in modernen das Wort Ped. steht). Singt man bei niedergetretenem Pedal in den oben geöffneten Kasten des Klaviers bezw. in den aufgedeckten Flügel irgend einen Ton oder streicht diesen auf der Geige usf., so hört man denselben nach dem Abbrechen ganz deutlich in dem Klavier nachtönen, weil die betr. Saite ins Mitschwingen geraten ist und nun noch weiterschwingt, nachdem die ursprüngliche Tonerregung aufgehört hat.

Jeder gesungene, geblasene, gestrichene Ton besteht jedoch, wie jeder Musiker weiß, in Wahrheit aus einer komplizierten Schwingungsform, er enthält neben dem „Grundton" die sog. Obertöne. Was das heißt, zeigt gleichfalls sehr schön ein einfacher Versuch am

Klavier. Wir drücken vorsichtig (jetzt ohne Pedal!) eine Taste, z. B. das mittlere c herunter, ohne daß der Ton anspricht. Jetzt ist diese Saite frei von der Dämpfung. Schlagen wir nun kurz das nächst tiefere c (allgemein: eine Oktave tiefer) an, so tönt alsbald nach Aufhören dieses Tons das c nach, ein Beweis, daß in der Schwingung der c-Saite auch die c-Schwingung mit enthalten war. Daß wirklich die c-Saite nachtönt, geht daraus hervor, daß der Ton beim Loslassen des c sogleich aufhört. Der gleiche Versuch gelingt auch, wenn wir statt des c das folgende g (also die nächste Quinte) oder das dann folgende c, ferner in der nun folgenden Oktave das e oder das g herunterdrücken. Wenn wir Glück haben, tönt sogar der 7. Oberton, das b und der 8., das c noch auf diese Weise nach, wenn er durch die Schwingung der c-Saite angeregt ist. Ja, wenn wir die sämtlichen genannten Töne gleichzeitig (ohne anzuschlagen) drücken, und dann c kräftig, aber kurz anschlagen, so hören wir den ganzen c-Dur-Akkord (c, g, c, e, g) nachklingen, als Beweis, daß diese sämtlichen Töne neben der Grundschwingung in dem c enthalten sind.

Noch überraschender aber und viel deutlicher wirkt der umgekehrte Versuch. Drücken wir das c ohne anzuschlagen, so können wir die damit freigelegte c-Saite durch jeden der eben genannten „Obertöne" zum Mitschwingen in dieser Obertonschwingung veranlassen und so jeden dieser Obertöne, oder auch alle gleichzeitig, d. h. den ganzen Akkord, auf einer einzigen Saite hören. (Man drücke z. B. mit der linken Hand c und schlage rechts kurz den Akkord g, c, e, g an.) Die Physik zeigt, daß die Schwingungszahlen des Grundtons und der Obertöne sich wie die Reihe der ganzen Zahlen (1 : 2 : 3 : 4 usw.) verhalten. (c hat 130½, c also 261, g 391½, c 522 usw. Schwingungen pro Sekunde.)

Hören wir nun noch, daß die verschiedenen Vokale sich nur durch die Zusammensetzung eines Grundtons mit seinen verschiedenen Obertönen in verschiedener Stärke unterscheiden, so werden wir uns nicht wundern, daß beim Hineinsingen eines Vokals in ein geöffnetes Klavier (Ped.!) nicht nur der gesungene Ton, sondern auch deutlich der Vokal (am deutlichsten a, e, o, weniger deutlich i und u) nachtönt.

Am Harmonium lassen sich derartige Versuche nicht machen. Die Metallzungen sind dafür zu schwerfällig. Doch hört man, wenn ein Klavier neben einem Harmonium steht, häufig beim Klavierspielen das Harmonium deutlich mittönen. Dafür zeigt das Harmonium sehr schön die Erscheinung der sog. Schwebungen und der Kombinationstöne. Drückt man zwei möglichst tiefe und möglichst nahe aneinanderliegende, also nur um einen halben Ton sich unterscheidende Tasten des Harmoniums (meist ist bei größeren Instrumenten der tiefste Ton des Kontra F, also etwa diesen und das daneben liegende Fis!), so hört man deutlich ein abwechselndes An- und Abschwellen des — an sich nicht gerade schön klingenden — Doppeltons, und zwar erfolgt dies pro Sekunde so oft, wie die Differenz der beiden Schwingungszahlen angibt, d. h. in dem genannten Falle Fis = 46,4 minus F = 43,5, also rund dreimal in der Sekunde. Dieses An- und Abschwellen nennt man Schwebungen, es kommt dadurch zustande, daß die von den beiden schwingenden Zungen ausgehenden Luftwellen sich im Ohre bald verstärken, bald aufheben, je nachdem, ob Wellenberg mit Wellenberg oder Wellenberg mit Wellental zusammentrifft. (Näheres in den physikalischen Lehrbüchern.) Nimmt man die beiden Töne weiter auseinander, oder beide höher, so erfolgen die Schwebungen rascher, so daß sie bald mit dem Ohre nicht mehr einzeln zu hören sind und dann ein sehr unangenehmes Schnarren verursachen. Aus diesem Grunde klingen auch große und kleine Terzen bei tiefen Tönen immer unangenehm. Bei noch größerem Unterschied der Schwingungszahlen tritt dann aber der unangenehme Eindruck wieder zurück und die Differenz erscheint uns nunmehr als neuer Ton (Differenzton). Auch das zeigt man sehr schön am Harmonium. Es war schon oben die Rede davon, daß z. B. die Schwingungszahlen der drei Töne c, c und g sich wie 1 : 2 : 3 verhalten (130½, 261, 391½). Da 3—2 = 1 ist, so ist c der Differenzton von c und g. In der Tat, schlagen wir auf dem Harmonium die Quinte c, g gleichzeitig an und treten kräftig, so hören wir bei einiger Aufmerksamkeit bald das nächsttiefere c deutlich mittönen, ebenso bei jeder anderen Quinte die nächsttiefere Oktave. Auch die Kombination von g und c (Oberton 3 und 4) gibt c (da 4—3 = 1 ist), ebenso c und e. Ein geübtes Ohr hört auch noch andere Differenztöne, der Leser rechne sich selbst Beispiele aus. — Auch das Umgekehrte aber, die sog. Summationstöne, d. h. Töne, deren Schwingungszahl gleich der Summe der Schwingungszahlen der beiden angeschlagenen Töne sind, hört man am Harmonium, allerdings nur bei starker Tongebung (aber selbstverständlich alles nur mit einem Register, man nehme das Normalregister Diapason bzw. Engl. Horn). So gibt z. B. C + c deutlich g (1 + 2 = 3). Die gleichen Versuche gelingen meist auch bei einer Orgel, nicht jedoch am Klavier, weil hier die Töne zu rasch abklingen. Weitere akustisch-musikalische Versuche ein anderes Mal. Bavink.

*

Anfrage:

Augenblicklich suche ich die heimischen Sagen geschichtlich zu erfassen. Zu ihnen gehört auch die Sage „Karl der Große heilt die Pest". Der Inhalt ist kurz dieser: Im Reiche Karls d. Gr. wütete die Pest. Ein Engel erschien dem großen Kaiser, hieß ihn einen Pfeil abschießen. Die Pflanze, worin der Pfeil nach dem Niederfall stecken blieb, soll die Pest heilen. Er traf die **Pestwurz** (Karlina, Eberwurz), und mit ihr wurden alle Pestkranke geheilt. In dem Kaiser Karl ist bekanntlich der germanisch-römische Sonnen- und Heilgott „Granrus" zu suchen, der aus der „Sirnir" — die germanisch-römische Erdgöttin, nach einer anderen Sage zugleich die Geliebte Karls d. Gr., also des „Grannus" — alle Pflanzen hervorlockt, welche dem Menschen zum Wohle sind.

Es wäre mir nun sehr interessant zu erfahren, ob der Saft der vorgenannten Pestwurz als Heilmittel gegen Pest angewandt wird, bzw. angewandt worden ist. Ferner, ob diese Pflanze den Römern bzw. Germanen schon als Heilmittel bekannt war.

Ich würde Ihnen außerordentlich dankbar sein, wenn Sie mir in „Unsere Welt" über diese Fragen Auskunft geben würden.

Schon im voraus meinen besten Dank!

Hochachtungsvoll

J. Schwarz, Lehrer.

Antwort.

Die Eberwurz wird im Altertum und bei den gelehrten Ärzten des Mittelalters nicht als Pestmittel genannt, wohl aber bei Brunfels (1530/32) und Bock (ab 1543) als Volksmittel gegen die Pest, jedoch weder hier noch später mit dem Namen Pestwurz, auch ohne Erwähnung der Sage von Karl dem Großen. Dagegen findet sich die Wiedergabe dieser Sage bei Matthioli (älteste Ausgabe 1554 oder 44?) und zwar als eine in Italien verbreitete Sage, mit der der dort volkstümliche Name Carlina begründet wird. Nach Lobel war dieser Name auch in Frankreich und anderwärts in Apotheken in Gebrauch, vermutlich auch die Sage bekannt? Im Altertum kommt dieser Name nicht vor; Bock und seine Nachfolger deuten den Namen Chamaeleon albus bei Dioscorides auf die Eberwurz [1]). Als wissenschaftlicher Name ist Carlina erst durch Linné endgültig festgelegt worden.

Brunfels Contrafayt Kreuter-Buch 1532, S. 218: Eberwurtz ist mir nicht weyter bekannt, dann so vil ich sye bey den kreutleren gesehen, welche große wunder darmit treiben / vnnd etliche sich allein deren / sampt der Encian ernören. Ich wisszt sye aber bey dem Dioscoride vnd Plinio nicht zu nenen / ...

E. gepulvert vnd eins guldin schwär dem pestilentzischen bey zeit gegeben ... soll ein bewärt stuck sein.

Bock Kreutterbuch S. 302/303 (1556): Die wurtzel vnnd Landkrämer rhümen vnnd preisen diese wurtzel hoch ...

Die wurtzel gepuluert vnnd eines quinten schwer mit Wein eingeben / ist gut für die Pestilentz ...

Lobelius, plantarum historia I S. 480

Chamaeleon albus
sive Carlina officinarum
Germ.: Eberwurtz
Belg.: Everwortelen & Carlina
Gallis item Carlina

Huius radicem antidotis suis miscet vulgus medicantium ad pestis contagia

d h. die Wurzel dieser Pflanze mischt das Volk unter die Heilmittel gegen die Ansteckung der Pest.

Aus Matthioli Commentarii in liber III Dioscoridis Ausgabe von 1596, S. 491.

zu deutsch:

Die Eberwurz wird von den Etruriern und auch fast allen andern Italienern Carlina im Volksmund genannt, weil das Volk glaubt (wie es leicht pflegt), daß dies Kraut einst dem großen König Karl von einem Engel gezeigt worden sei als allerhervorragendstes Mittel, um die Pest seines Heeres zu vertreiben. Im Glauben daran empfehlen sehr viele Volksärzte die Wurzeln dieser Pflanze mit wunderbaren und großen Lobsprüchen zur Abwehr der Pest, wenn täglich ein Drachmengewicht verschluckt würde. Es mag auch etwas daran sein: denn wenn die Wurzel getrunken (wie Dioscorides und Galenus bezeugen), die breiten Eingeweidewürmer vernichtet und dem Schlangengift widersteht, dürfte es freilich nicht wunderbar sein, wenn dasselbe auch bei der Pest zu nützen taugt lich wäre. O. Praetorius-Darmstadt.

[1]) Wenn dies, wie wahrscheinlich, richtig ist, war sie als Heilmittel gegen andere Schäden (vgl. Matthioli) schon im Altertum auch gegen Harnbeschwerden im Gebrauch.

Schluß des redaktionellen Teils.

Naturstudien für Jedermann.

Preis 1 M.

Stoff und Kraft. Von Professor Dr. Gruner.
Die Zelle ein Wunderwerk. Von Prof. Dr. Dennert.
Die Größe der Schöpfung. Von Prof. Dr. Riem.
Die verzauberte Welt. Die Erklärbarkeit der Natur. Von H. Werner.
Die Luftschiffahrt. Von Prof. Milarch. Mit 14 Bildern.
Die Schutzmittel der Pflanzen. Von Prof. Dr. Kny. Mit 12 Bildern.
Die Eiszeit und ihr Mensch. Von Prof. Dr. Schmitz. Mit 12 Bildern.
Wie finde ich mich am Himmel zurecht? Ein Wegweiser am Sternenhimmel. Von Dr. Riem.
Werden und Vergehen im Weltall. Von Prof. Dr. Gruner.
Der Zimmergarten. Von W. Heick.
Aus Wunderwelt der Bienen. Von F. Gerstung. Mit 13 Bildern.

Erhältlich bei jeder Buchhandlung und direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

Littrows - Atlas
der gestirnten Himmel
Für Freunde der Astronomie.
Taschenausgabe.
Einleitung von Prof. Dr. J. Plaßmann.
2 Auflage Geh. M 11.-, postfrei M 12.-.
Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68
Postscheck Berlin 145

Natur-Idyllen von C. Dennert
In geschmackvollem farbigen Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19 × 24 cm.
Ein Weihnachtsgeschenk f. Naturfreunde
Preis M 9 — mit 33⅓ % Tgs.-Zschlg.
Durch jede Buchhdlg zu beziehen od. direkt vom
Naturwissenschaftlich. Verlag, Detmold.

Die Freude an der Astronomie
Von Prof. Wilhelm Foerster
2. Aufl. M 2.50, postfrei M. 3. -
Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68
Postscheck Berlin 145.

Keplerbund-Mitteilungen

für Mitglieder und Freunde

№ 101 Detmold Januar-Februar 1921.

Der 22. Naturwissenschaftlich-naturphilosophische Kursus des Keplerbundes

soll in den Osterferien in **Detmold** stattfinden.

Thema: **Der heutige Stand der Abstammungs- und Entwicklungslehre.**

Dozenten:	Vorlesungen:
Prof. Dr. Bavink-Bielefeld	Die Bedeutung der Entwicklungslehre für die Weltanschauung. 3 Std.
Dr. Leeke-Berlin	Die neuere experimentelle Vererbungswissenschaft als Grundlage der Abstammungslehre. 5 Std.
Dr. Oncken-Oldenburg	Kritische Uebersicht über die Abstammungstheorien und Stammbäume. 5 Std.
Kreisschulinspektor Schwanold-Detmold	Einführung in die Geologie, insbesondere des Teutoburger Waldes. 4 Std.
Dr. Wildschrey-Duisburg	Die Anfänge der Menschheit. 4 Std.

Außerdem Museumsführungen durch Prorektor Dr. Rauschenbach-Detmold und Dr. Wildschrey, geol. Ausflüge (Führung: Schwanold), Besprechungsabende u. a. nach Verabredung.

Die Vorlesungen finden in den Räumen der „Hochschule für Verwaltungswissenschaften" (Leopoldsakademie) statt. **Wir bitten dringend um** (unverbindliche) **Anmeldung bis spätestens 15. März cr. an die Geschäftsstelle des Bundes** (Detmold, Hornscheſtr. 29), da nur eine beschränkte Hörerzahl zugelassen werden kann. Für Unterbringung wird nach Möglichkeit **in der Reihenfolge der Anmeldungen** von der Geschäftsstelle gesorgt werden. Das Honorar für den gesamten Kursus beträgt 30 *M*. Hörer aus der Umgegend können auch einzelne Stunden (je 2 *M*) belegen.

Bavink.

Stundenplan.

Tageszeit	Dienstag 29. März	Mittwoch 30. März	Donnerstag 31. März	Freitag 1. April	Sonnabend 2. April
–9		Oncken	Oncken	Oncken	Oncken
–10		Leeke	Leeke	Leeke	Leeke
–11		Wildschrey	Wildschrey	Wildschrey	Wildschrey
12		Bavink	Schwanold	Schwanold	Bavink
–1		Museumsführungen Dr. Rauschenbach und Dr. Wildschrey			
–3		Schwanold		Geolog. Ausflug	
–4		Geolog. Ausflug			
–5	Bavink		Leeke		
–6	Schwanold		Oncken		
	Begrüßungsabend		Besprechungsabend	Bavink (öffentlich)	

An unsere Mitglieder und Freunde!

Dieser Nummer, die als Werbenummer versandt wird, ist ein Flugblatt beigelegt. Wir bitten die Freunde unserer Sache herzlich, dieselbe dadurch zu unterstützen, daß möglichst auf jedes bisherige Mitglied ein neu geworbenes kommt. Nur dann können wir dem gegenwärtig wieder äußerst rührigen Monistenbunde die Stange halten. — Die Einsicht, daß die materialistische Agitation unser Volk verdorben hat und verdirbt, wächst in immer weiteren Kreisen, auch solchen, die bisher dem Keplerbund ganz fern standen. Vor dem großen Ziel, diese alle möglichst mit uns zu einem umfassenden Bunde zu einen, müssen und sollen alle Sonderwünsche zurückgestellt werden. Sagt jenen das, wenn sie noch zaudern, und

Werbt Mitglieder!

Die Direktion.

Die beiliegende Zahlkarte bitten wir **möglichst bald** an uns zurückgehen zu lassen. **Die Postquittung der Zahlkarte dient unseren alten Mitgliedern als Ausweis für 1921.** Neue Mitglieder erhalten besondere Karte. Die **Mitglieder erhalten „Unsere Welt" nur noch durch die Post, Reklamationen und Adressenveränderungen sind dort anzubringen.** Andere **„Abonnenten"** können durch Post, Buchhandel oder direkt beziehen.

Die Mitglieder in **Groß-Berlin** zahlen von jetzt ab direkt an uns.

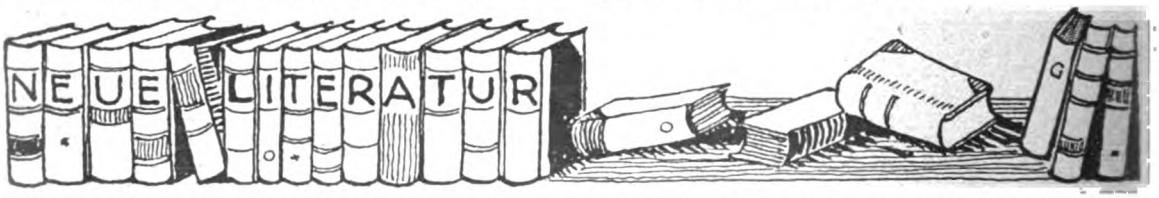
Eine Neuauflage der **„Modernen Naturkunde"** wird sich nun auf dem Wege einer erfolgreichen Vorausbestellung (Subskription) ermöglichen lassen. Die nächste Nummer wird das Nähere bringen.

Unsere Sammlung für den **Pensionsfonds** hat bisher nahezu 50 000 ℳ ergeben. Wir danken allen hochherzigen Spendern, ganz besonders unseren treuen Freunden in der Schweiz, die den Löwenanteil zu dieser Sammlung beigesteuert haben. **Vorstand und Geschäftsstelle.**

Aus dem Bunde.

Christian Regelmann-Stuttgart †. Am 10. April v. Js. starb der den Besuchern früherer Hauptversammlungen wohlbekannte langjährige erste Vorsitzende des Württ. Landesverbandes, Rechnungsrat Regelmann. Sechs Jahre lang (1910 bis 1916) hat er mit vorbildlicher Treue und Gewissenhaftigkeit seine ganze Zeit und Kraft der Förderung der Ziele des Keplerbundes gewidmet. Durch zahlreiche wissenschaftliche Vorträge und Ausflüge war den Mitgliedern in jenen Jahren besonders viel geboten; die Gesinnungsgemeinschaft wurde durch regelmäßige Familienabende gepflegt. Auch ist Regelmann der Begründer der erstmals 1912 erschienenen „Mitteilungen des Württ. Landesverbandes des Keplerbundes", dessen 6. Heft (Januar 1917) eine eingehende Darstellung der Lebensarbeit des Verstorbenen und seiner Verdienste um den Keplerbund und das württembergische Kartenwesen enthält. In Anerkennung derselben hat ihn die württ. Regierung bei seiner Zurruhesetzung mit der Goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft, der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg und der Landesverband des Keplerbundes durch die Ernennung zum Ehrenmitglied ausgezeichnet. Alle, die ihn mit seiner festen, stets entgegenkommenden, humorvollen Persönlichkeit kennen und schätzen lernten, werden ihm ein dankbares Andenken bewahren. Was er für die Keplerbundsache getan hat, wird unvergessen bleiben. E.

Ortsgruppe Bielefeld. Nach langem Schlaf ist die Ortsgruppe zu neuem Leben erweckt durch einen Vortrag des Unterzeichneten am 4. November über das Thema: „Der Kampf um Einstein und die Bedeutung der Relativitätstheorie für Philosophie und Weltanschauung". Der Besuch war sehr gut, das Interesse am Keplerbund und seinen Zielen zeigte sich darin, daß nachher eine große Zahl von Gästen der Mitgliederversammlung beiwohnte und Aufklärung über unsere Bestrebungen verlangte. Auch liefen in den nächsten Tagen mehrfache Anmeldungen ein. Bavink.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen Bücher besorgt die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

Auf eine treffliche Schrift machen wir unsere Leser zuerst aufmerksam:

Dr. J. Schnippenkötter, **Der entropologische Gottesbeweis** (Verlag Marcus u. Weber. Bonn, 109 Seiten). Die Schrift bezeichnet sich selbst als „die Geschichte einer apologetischen

Irrung". Sie bildet den zweiten Teil einer Monographie über das Entropiegesetz, wovon der erste, der dieses nach seiner physikalischen Seite hin behandelt, bisher noch nicht erscheinen konnte. Dies ist um so bedauerlicher, als eine solche historisch wie sachlich gleich gründliche Darstellung dieses vielumstrittenen und in seiner Formulierung sehr schwankenden Satzes bisher noch nicht vorliegt. Ihr Erscheinen wird von allen Fachgenossen mit Freude begrüßt werden. — In dem vorliegenden zweiten Teil behandelt der Verfasser mit derselben Sachkenntnis, Gründlichkeit und kritischen Klarheit die an das Entropiegesetz geknüpften philosophischen und apologetischen Folgerungen. (Besonders das sehr vollständige Literaturverzeichnis sei erwähnt, das auch den physikalischen Teil umfaßt.) Das Ergebnis ist eine glatte Ablehnung des „entropologischen Gottesbeweises" (vgl. U. W. 1920, Heft 6 Sp. 201), worin der Verf. mit Jenkrahe, Al. Müller, dem Referenten u. a. völlig übereinstimmt. Verf. wundert sich darüber, daß meine Darlegungen seinerzeit auf evangelischer Seite wenig beachtet zu sein schienen, die evangelische Theologie schiene sich überhaupt um den entropologischen Gottesbeweis nicht viel zu kümmern. Das ist richtig, d. h. für die wissenschaftliche Theologie. Die Volksapologetik hat das Entropiegesetz um so mehr ausgeschlachtet. Gegen die Auswüchse dieser richteten sich meine Aufsätze im „Geisteskampf der Gegenwart". Schnippenkötters Schrift ist ein Musterbeispiel für das Gegenteil. Von ihrem Geiste sollte auch der Volksredner durchdrungen sein.

Der Verlag Dürr u. Weber (Leipzig) legt vier neue Bändchen der „Zellenbücherei" vor: A. Harrar, **Rasse, W. Spickernagel, Hermann Löns und unsere Zeit**, Prof. Lassar-Cohn, **Chemie in einer Stunde**, Th. Zell, **Moral in der Tierwelt** (je 6.50 ℳ). Das Buch von A. Harrar ist ein Versuch, die Rassen der Urzeit (Neandertal, Aurignac, Cro Magnon usw.) durch die Menschheitsgeschichte zu verfolgen. Es ist flott geschrieben, manches mag schon richtig sein, aber vieles ist doch sehr gewagt. — Spickernagel bietet eine von warmer Liebe zu dem Dichter und Menschen Löns getragene Darstellung von dessen Charakter, Schaffen und heldenhaftem Ende. — Prof. Lassar-Cohn ist unseren Mitgliedern als geschickter Darsteller chemischer Dinge genügend bekannt. Er behandelt hier wesentlich die technischen u. a. Anwendungen der neueren Chemie. Ein m. E. ungerechter Ausfall gegen die deutschen Heerführer, die nicht früh genug sich zum Aufhören hätten entschließen können, verdarb mir die Freude an dem sonst so interessanten Büchlein. — Zells Buch kündet sich auf der Leibbinde pathetisch an mit den Worten: „Der Mensch in seiner Gottähnlichkeit erschüttert." Es steht in Hinsicht auf diese Tendenz auf gleicher Stufe wie ein anderes Buch:

Soffel u. Klabund, **Der Tierkreis** (eine Anthologie), Verlag E. Reiß, Berlin, 24 ℳ, das in der Einleitung schon verspricht, „zu zeigen, wie menschlich die Seele des Tieres zu uns spricht — und was für ein Viehzeug eigentlich der Mensch ist". Derartige Tendenzmacherei, welche die Tiere vermenschlicht und den Menschen nach Möglichkeit herunterzieht, ist in diesen Blättern so oft abgelehnt worden, daß es sich erübrigt, weiter darauf einzugehen. Die mitgeteilten Tiergeschichten sind an sich teilweise ganz hübsch. Ueber Zell als Wissenschaftler vgl. B. Hoffmann in der Natw. Wochenschr. 1920, 3.

Vom Volksschulverlag Charlottenburg liegen zwei der Volkstümlich-wissenschaftlichen Lehr- und Lernbücher, herausgegeben von Dr. M. Apel, Direktor der „Humboldt-Hochschule", vor. **„Der Lebenswert der Volkshochschule"**, eine Sammlung von Bekundungen der Hörer (sehr lehrreich!) und **„Die Weltanschauung des Materialismus"**, letzteres ein philosophisches Lesebuch, enthaltend kurze Absätze aus den bekannten Werken von de la Mettrie, Holbach, Büchner, Du Bois-Reymond. Die Widerlegung geschieht in Anmerkungen, die hinter dem Text vereinigt sind. Der Verfasser sucht sie auf dem Wege des Kantschen Kritizismus zu begründen.

Ein Prachtwerk ist das Buch von K. Neunzig, **Die fremdländischen Stubenvögel.** (Creutzsche Verlagsbuchhandlung in Magdeburg, geh. 95 ℳ, geb. 120 ℳ.) Es bespricht auf 880 Seiten mit 400 Abbildungen und 42 Farbentafeln 1450 Arten ausländischer Vögel, die in Europa gehalten und teilweise gezüchtet werden. Den Angaben über Vorkommen und Verbreitung folgen solche über die Lebensweise der Vögel, dann ausführliche Darstellungen ihres Lebens und ihrer Behandlungsweise in der Gefangenschaft. Das Buch dürfte ein Standwerk für alle Liebhaber und Erforscher fremder Vogelarten werden. Man muß sich nur wundern, daß so etwas heute überhaupt noch erscheinen kann.

Von K. Eckstein, **Die Schmetterlinge Deutschlands** (Verlag K. G. Lutz, Stuttgart) ist soeben der 3. Band, enthaltend die eulenartigen Falter, erschienen (Preis 15 ℳ). Das Buch, herausgegeben vom Deutschen Lehrerverein für Naturkunde, bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es ist zu beziehen von der Geschäftsstelle des letzteren, Stuttgart, Hölderlinstraße 23.

Prof. Dr. G. Mie, der bekannte hervorragende Physiker der Universität Greifswald (nebenbei bemerkt ein eifriger und erfolgreicher Förderer der Relativitätstheorie), veröffentlichte eine Schrift **Die Gesetzmäßigkeit des Naturgeschehens** als 2. Heft der Studien des apologetischen Seminars zu Wernigerode (Bertelsmann, Gütersloh, 39 S.). Der Verfasser stellt der abstrakt mathematischen Erkenntnis der Naturwissenschaft die intuitive des Menschenherzens gegenüber. „Die eigentliche Erkenntnis quillt aus den Tiefen der Persönlichkeit." E.

Unser Mitarbeiter H. Fischer (s. d. f. Nr.) gibt in einem kleinen, aber inhaltsreichen Büchlein **„Billigstes Eigenheim"** (Reichenbach, Leipzig, 2.50 ℳ) seine reichen Erfahrungen als Kleinsiedler zusammen mit einer Fülle guter und sachverständiger Ratschläge (Verfasser ist von Hause aus Chemiker) bekannt.

Bilder zur Himmelskunde, herausgegeben von Prof. A. Schwaßmann, Verlag H. Grand, Hamburg, bisher 3 Sammlungen je 10—12 Postkarten enthaltend, Nr. 1 Der Sternenhimmel in den 12 Monaten, Nr. 2 Der Mond, Nr. 5 Nebelflecke und Sternhaufen mit beigefügtem Text, jede Sammlung 5 ℳ.

Wir weisen auch an dieser Stelle auf die von A. Stentzel, Hamburg herausgegebene **„Astronomische Zeitschrift"** hin. (Bezugspreis 20 ℳ jährlich.)

Der Verlag Neumann-Neudamm legt den 4. Band Heft 1 des **Jahrbuchs des Instituts für Jagdkunde** vor (7 ℳ u. 30% Teurungszuschlag).

Prof. Dr. Haberlandt, **Beschreibende Völkerkunde**, 3. Aufl mit 29 Abb. Sammlung Göschen. (Ver. wiss. Verleger W. de Gruyter, Berlin, 4.20 ℳ.) Kurze Uebersicht über die Rassen und Volksstämme der Erde.

Schluß des redaktionellen Teils.

Bitte ja ausschneiden!
(Erscheint vielleicht nie wieder!)

Heilsame Selbsthilfe in Krankheits- u. Leidenszeiten

könnte jeder denkende Mensch erreichen, wenn man folgende, sogar mit hohen Geldspenden begünstigte, gut aufklärende und belehrende Gesundheitsbücher bestens befolgte, die von hochedlen Aerzten, Naturheillehrern und Menschenfreunden stammen.

	(Bei Bestellung genügt Angabe der Buchnummer.)	Mk.
1	Gesundheit, blühende Schönheit, volle Lebenskraft, harmonische Lebensfreude zu erreichen.	5.—
3	Hohe Körperwärme, guten Schlaf, warme Füße, klaren Kopf, offenen Leib, gesundes Blut, blühendes Aussehen, feste Nerven zu erlangen.	3.60
4	Grundlehren der Naturheilkunde zum Selbststudium; auch besonders für schlecht geheilte u. chronisch kranke Siechlingsgeschöpfe. In 6 Bänden.	36.50
5a	Geist oder Philosophie der Naturheilkunde.	4.—
5c	Krankheits- und Gesundheitsgrundlehre für Aerzte und das Volk	6.50
7	Praktische Anleitung zur Ausübung der Naturheilkunde	15.50
8	Frauen- u. Ehearzt. Aufklärungs- u. Rettungsbuch	16.50
9	Nierenleiden, Wassersucht, Steinleiden, Blutungen, Giftansammlung usw.	4.—
10	Hautkrankheiten in allen Formen u. leichteste Heilungslehre.	4.—
11	Herzkrankheiten, Herzschwäche und erfolgreichste Heillehre.	4.—
12	Lungenkrankheiten, Katarrhe, Entzündungen, Schwindsucht u. die erfolgreichste Heillehre in naturalistischer Vollkommenheit	6.75
13	Geschlechtskrankheiten aller Arten u. naturgemäße radikale Heilung.	5.60
14	Neurasthenie, Schwächeelend, Pollutionsleiden und gute, meist unfehlbare Heilung.	7.60
15	Magen- u. Darmleiden u. leichteste Naturheilungsanleitung.	4.60
16	Rheumatismus, Gicht, Ischias usw. u. d. Selbstheilweise.	4.60
17	Nervenleiden aller Arten in jedem Lebensalter, heilbar durch Selbsthilfe.	5.60
18	Hämorrhoiden. Ursachen und Selbstheilanleitung.	4.60
19	Fortpflanzungsleiden und Selbstbehandlungslehren.	3.60
20	Ernährung und Pflege sowie Krankheitsbehandlung der kleinen Kinder	1.60
21	Zahnschmerzen u. leichteste Selbstheilung.	1.60
22	Diphtheritis. Ursachen, rasche Selbstbehandlung u. Heilung.	1.60
23	Krankheiten des Kehlkopfes und der Lunge, sowie Heillehre.	3.60
24	Diätetik der Seele v. Dr. v. Feuchtersleben. 47. Aufl., geb. 5.—, brosch.	3.60
27	Leib- und Seelenkur. Vorbeugung und Heilung d. Jugendverirrungen. Von Prof. N.	5.—
32	Naturalistisches Zukunftsstaatswesen, wo Harmonie, Menschenliebe, Gesundheit, Weltfrieden als Menschenrechte herrschen.	3.60
33	Naturgemäße Ernährung für Gesunde und Kranke nebst Kochbuch.	3.60
38	Fleischesserkrankheiten. Kulturgeschichtliche Beweisführung darür.	3.60
39	Lebenskunst in der Ernährung u. Körperpflege von einem Hundertjährigen.	3.60
44	Leitfaden zur Untersuchung des Urins. Mit Abbild.	6.50
45	Stottern. Heilung der schlechten Sprechweise.	2.60
52	Heil- u. Zimmergymnastik. Mit zahlreichen Abbild.	6.50
55	Kurpfuscherprozeßbericht über 12 Personen. Hunderttausendfacher Betrug.	1.60
58	Zuckerkrankheit, Wesen und Selbstheilkur.	7.50
60	Lehrbuch der Naturheilkunde für Volk u. Aerzte.	60.—
61	Der Mensch u. sein Körperbau. Unterrichtsbuch. Modellbeilage.	6.50
62a	Der Naturalist. Zeitschrift für Siedlungs- u. Freundschaftsweltbund (Quäkergeist). Pro Jahr	10.—
63	Gesundheits-Lexikon für Naturalismus u. Heilkunde	12.50
67	Glaube, Vernunft, Naturerkenntnis u. Wissenschaft.	1.60
69	Treu der Natur. Mahnruf an die Menschheit.	1.60
71	Impfspiegel. 500 Gutachten ärztl. Autoritäten.	5.60
74	Viehseuchen und die Rettungsmöglichkeiten für Landwirte aus der Seuchengesetz-Misere	5.60
80	Operationslose Heilung der Blinddarmentzündung.	3.60
82	Intime Liebes- u. Ehegeheimnisse u. harmonisches Glücksleben.	5.60
83	Praktische Lebenswege, die zum Erfolge und Glück führen.	2.60
85	Handbuch der Menschenkenntnis und Gesichtsausdruckskunde. Mit Abbildungen.	12.50
87	Das Empfindungsvermögen der Menschen.	5.60
95	Das gesundheitliche Natur- und Sonnenleben. In 5 Büchern à 3.60 zus.	12.50
151	Praktisches Gartenbuch für Garten- u. Landbau. 627 Abbildungen.	25.—
153	Praktisches, preisgekrönt. Landwirtschaftslehrbuch. 688 Abbildungen.	26.50
155	Praktische industrielle Geflügelzucht.	10.—
156	Praktische Bienenzucht. Auch für Anfänger.	7.50

Der Versand dieser wichtigen Bücher erfolgt gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrags nebst Porto auf Postscheckkonto Nr. 83466 Leipzig von B. Winkler's Verlag, Erdenglück Nr. 8, Post Frauendorf (Bez. Leipzig).

Das neue Buch für jeden Naturfreund!

Carl Partenheimer

Residenz Natternsee

Eine Waldnovelle. Buchschmuck und Einbandentwurf von Franz Gaudeck, Dresden. Gebunden, Ladenpreis ℳ 12.— und Teuerungszuschlag.

Ein Buch für jugendliche Naturfreunde und für jeden Erwachsenen, der die Natur mit ihren Lebewesen liebt und sich an ihrer Schöpfung erfreut. Der Verfasser behandelt in gemeinverständlicher und poetischer Darstellung die meist mit so wenig Sympathie bedachten Kriechtiere und will zu ihrer Beobachtung in der Natur anregen. Die Form der Novelle und die sprachliche Behandlung geben dem Buche einen besonderen Reiz, der durch den von Franz Gaudeck dem Inhalt verständnisvoll angepaßten Buchschmuck in seiner Wirkung noch erhöht wird.

Zu beziehen durch jede Buchhandlg. od. direkt von

Alexander Köhler Verlag, Dresden.

Für die Keplerbund-Mitteilungen verantwortlich: R[illegible] Dr. B. Bavink, Bielefeld.

Keplerbund-Mitteilungen

für Mitglieder und Freunde

№ 102 Detmold März-April 1921.

Hauptversammlung des Keplerbundes

am Sonnabend, den 2. April, in Detmold

in der Hochschule für Verwaltungswissenschaften, nachmittags 3 Uhr. (Morgens Kuratoriumssitzung.)

Tagesordnung:

1. Eröffnung durch den Vorsitzenden. 2. Jahresbericht. 3. Finanzbericht, Rechnungslegung und Entlastung. 4. Revisorenwahl. 5. Anträge. 6. Verschiedenes.

Etwaige Anträge sind möglichst frühzeitig an die Geschäftsstelle einzusenden.

Am Abend vorher findet ein öffentlicher Vortrag von Prof. Dr. Bavink statt: „Die Bedeutung der Entwicklungslehre für Ethik und Religion."

Am Vormittag auf Wunsch Führungen durch das Museum des Keplerbundes und des naturwissenschaftlichen Landesmuseums. Bei rechtzeitiger Anmeldung sorgt die Geschäftsstelle für Unterkunft.

Der Vorstand:
Teudt, stellv. Vorsitzender.

---

22. Naturwissenschaftlich-naturphilosophische Kursus des Keplerbundes

vom 29. März bis 2. April in Detmold.

Thema: Der heutige Stand der Abstammungs- und Entwicklungslehre.

Dozenten:	Vorlesungen:
Prof. Dr. Bavink-Bielefeld	Die Bedeutung der Entwicklungslehre für die Weltanschauung. 3 Std.
Dr. Leeke-Berlin	Die neuere experimentelle Vererbungswissenschaft als Grundlage der Abstammungslehre. 5 Std.
Dr. Oncken-Oldenburg	Kritische Uebersicht über die Abstammungstheorien und Stammbäume. 5 Std.
Dr. Wildschrey-Duisburg	Die Anfänge der Menschheit. 4 Std.
Kreisschulinspektor Schwanold-Detmold	Einführung in die Geologie, insbesondere des Teutoburger Waldes. 4 Std.

Außerdem Museumsführungen durch Prorektor Dr. Rauschenbach-Detmold und Dr. Wildschrey, geol. Ausflüge (Führung: Schwanold), Besprechungsabende u. a. nach Verabredung.

Die Vorlesungen finden in den Räumen der „Hochschule für Verwaltungswissenschaften" (Leopoldsakademie) statt. **Wir bitten dringend um** (unverbindliche) **Anmeldung bis spätestens 15. März cr. an die Geschäftsstelle des Bundes** (Detmold, Hornscheistr. 29), da nur eine beschränkte Hörerzahl zugelassen werden kann. Für Unterbringung wird nach Möglichkeit **in der Reihenfolge der Anmeldungen** von der Geschäftsstelle gesorgt werden. Das Honorar für den gesamten Kursus beträgt 30 ℳ. Hörer aus der Umgegend können auch einzelne Stunden (je 2 ℳ) belegen.

Stundenplan umstehend.

Stundenplan.

Tageszeit	Dienstag 29. März	Mittwoch 30. März	Donnerstag 31. März	Freitag 1. April	Sonnabend 2. April
8¼—9		Gucken	Gucken	Gucken	Gucken
9¼—10		Leeke	Leeke	Leeke	Leeke
10¼—11		Wildschrey	Wildschrey	Wildschrey	Wildschrey
11¼—12		Bavink	Schwanold	Schwanold	Bavink
12¼—1		Museumsführungen Dr. Rauschenbach und Dr. Wildschrey			
2¼—3		Schwanold		Geolog. Ausflug	
3¼—4		Geolog. Ausflug			
4¼—5	Bavink		Leeke		
5¼—6	Schwanold		Gucken		
8¼	Begrüßungsabend		Besprechungsabend	Bavink (öffentlich)	

An unsere Mitglieder!

Wir weisen noch einmal darauf hin, daß gemäß dem Beschluß der vorigen Hauptversammlung **der Jahresbeitrag,** einschließlich Abonnement, für „Unsere Welt" **jetzt 20** ℳ beträgt. — Alle Zahlungen sind direkt an die Geschäftsstelle, **Detmold, Hornsche Str. 29,** zu richten. Auch die **Groß-Berliner** Mitglieder zahlen nunmehr laut Vereinbarung mit der Berliner Ortsgruppe nach Detmold.

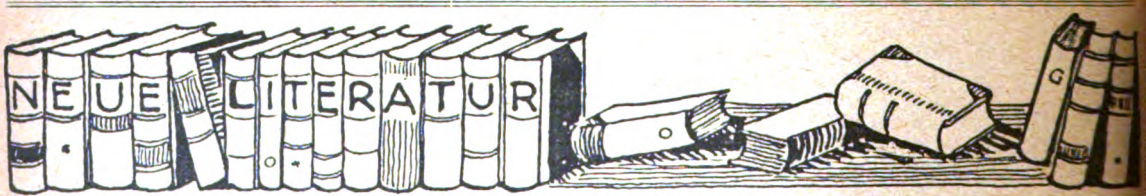
Die in Nummer 1 beigelegte Zahlkarte hat den Zweck, die Mitgliederbeiträge ohne besonderen Kostenaufwand hereinzubekommen, nicht erfüllt. Wir bitten dringend, uns die Unkosten, die zum Einziehen der Beiträge erforderlich sind, zu ersparen und den Beitrag einzusenden.

Unsere Mitglieder in der Schweiz bitten wir, Beitragszahlungen (6 Fr.) und Mitgliederanmeldungen zu richten an die **Zweigstelle des Keplerbundes** für die Schweiz, zu Händen des **Herrn Haßlauer, Zürich, Sihlstr. 33.** Der Versand von „Unsere Welt" erfolgt ebenfalls von der Zweigstelle aus.

Wohnungswechsel bitten wir sofort **beim zuständigen Postamt und bei uns** anzumelden, Reklamationen **zunächst beim Postamt** anzubringen, da unsere Mitglieder U. W. nur noch auf diesem Wege erhalten. — Zur Unterscheidung von der „Abonnementsausgabe, die keine „Keplerbund-Mitteilungen" enthält, wird die Mitglieder-Ausgabe von Unsere Welt „Ausgabe A" benannt.

Anfragen, Manuskriptsendungen und dergleichen bitten wir dringend das **Rückporto** beizufügen.

Die Geschäftsstelle.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen Bücher besorgt die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

F. Rüsberg, **Einführung in die analytische Chemie.** Bd. I Theorie und Gang der Analyse, Bd. II Die Reaktionen. (Aus Natur und Geisteswelt, Teubner, Leipzig 1920.) — Die leicht lesbar geschriebenen Bändchen behandeln die Analyse vom Standpunkt der Jonentheorie aus. Sie sind für den Anfänger in der qualitativen Analyse sehr zu empfehlen. Vorausgesetzt werden nur die notwendigsten Kenntnisse aus der Chemie.

Heiberg, **Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin im klassischen Altertum.** (Aus Natur und Geisteswelt. 2. Aufl. Teubner, Leipzig.) — Eine hübsche Darstellung, die dem für Geschichte der Wissenschaft Interessierten Freude machen wird.

Bauer, **Chemie der Kohlenstoffverbindungen** (Sammlung Göschen, J. 1920, Heft 6) liegt jetzt vollständig vor. (4 Bändchen zus. 11.20 ℳ.) Bt.

O. Hertwig, Prof. Dr. **Zur Abwehr des ethischen** des sozialen und politischen Darwinismus. Jena, G. Fischer, 1918, 111 S. — Eine Ergänzung zu dem großen, von uns eingehend gewürdigten Werk des Verfassers „Das Werden der Organismen". Hier weist

der Verfasser überzeugend nach, zu welchen unhaltbaren Folgerungen der Nichts-als-Darwinismus auf ethischem, sozialem und politischem Gebiet führt. Sehr lesenswert und anregend.

„Aus Natur und Geisteswelt" (Leipzig, B. G. Teubner, je 1,50 *M*) bietet einige neue Auflagen älterer bewährter Werke, nämlich: L. Weber, **Einführung in die Wetterkunde** (3. Aufl.), H. Boruttau, **Fortpflanzung und Geschlechtsunterschiede des Menschen** (2. Aufl.) und G. Schneidemühl, **Die Handschriftenbeurteilung** (2. Aufl.).

E. Alt, Dr., **Die Wettervorhersage.** Verl. v. Natur und Kultur, München, 1919. 70 S. 2.20 *M*. — Der Verfasser, Konservator an der Bayer. Landeswetterwarte, behandelt hier Geschichte und gegenwärtigen Stand der Wettervorhersage wissenschaftlich, aber allgemein verständlich. Mancher Laie wird ihm dafür dankbar sein.

L. Wulff, Dr. phil., **Fragmente zur Theorie und Praxis der Kristalle.** Parchim, L. Wulff. 32 S. 1 *M*. — Wer sich für die künstliche Aufzucht von Kristallen wie überhaupt für die Theorie der Kristalle interessiert, dem sei dieser wertvolle Beitrag zu einer solchen warm empfohlen, ein größeres Werk soll ihm folgen.

W. Ostwald, **Grundriß der Naturphilosophie.** 2. Auflage. Leipzig, Ph. Reclam. — Ein Bändchen der Abteilung: „Bücher der Naturwissenschaft" aus der Reclamschen Bibliothek. Man kann bezweifeln, ob es richtig war, dieses Bandchen einem Manne von so ausgesprochenem Parteistandpunkt zu übertragen, noch dazu einem, dem man nicht gerade große philosophische Klarheit nachsagen kann. Ostwald behandelt als einzelne Teile der Naturphilosophie: „Allgemeine Erkenntnistheorie", „Logik", „Mannigfaltigkeitslehre und Mathematik", „Die physischen Wissenschaften" und „Die biologischen Wissenschaften". Schon diese Einteilung ist eigenartig. Für Ostwald scheint die ganze Philosophie Naturphilosophie zu sein. Wer sich über Erkenntnistheorie und Logik unterrichten will, wird sich nicht gerade an Ostwald wenden. Der 3. Teil ist eine kurze Darlegung der allgemeinen Begriffe der Physik und Chemie, sie läuft hinaus auf seine angeblich „hypothesenfreie" Energielehre. In dem biologischen Teil machen wir nach vielen Richtungen hin Fragezeichen. Hier ist Ostwald eben wieder Laie.

Die Wunder der Natur. 2. Band. Berlin-Leipzig. Deutsches Verlagshaus Bong u. Co. 16 *M*. — Wir haben bereits den 1. Band dieses Werkes mit seinen Vorzügen und Nachteilen besprochen. Auch dieser 2. Band ist eine Sammlung von anregenden Plaudereien aus allen Gebieten der Natur ohne System. Die Mitarbeiterschaft ist etwas gemischt neben Männern wie Fraas, Giesenhagen, Potonié, Zacharias, Schönichen, stehen Haeckel, Bölsche, Francé u. a. Die bildliche Ausstattung des Buches ist über jedes Lob erhaben.

E. Weinschenk, Prof. Dr. **Petrographisches Vademekum.** 2. Auflage. Mit Tafel und 101 Abb. Freiburg i. Br. Herdersche Verlag. 1913. 210 S. — Ein handliches Büchlein, das allen Geologen willkommen sein wird. Es ist eine Petrographie ohne Mikroskop, und eine solche ist freilich im Grunde genommen nicht möglich; das sagt der Verfasser auch; aber er will auch nur eine Anregung geben. Jedenfalls handelt es sich hier um ein recht brauchbares Hilfsbuch für geologische Exkursionen Dt.

Erwin Freundlich, **Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie.** Mit einem Vorwort von A. Einstein. 4. erweiterte Auflage. J. Springer, Berlin 1920. 74 S. 10 *M*. — Dem Buche von Schlick (Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik), auf das ich früher hinwies, reiht sich diese Darstellung würdig an. Ein wenig Mathematik gehört allerdings zum vollen Verständnis dieser Arbeit — aber ohne diese bescheidenen mathematischen Kenntnisse vorauszusetzen, kann wirklich niemand in diese sehr schwierige Materie eindringen. Soweit eine „populäre" Darstellung möglich ist, wird sie hier gegeben. Zunächst erläuterte Freundlich die spezielle Relativitätstheorie, um auf die allgemeine Relativitätstheorie vorzubereiten. Dann folgt ein Abschnitt „Zwei Forderungen prinzipieller Natur bei der mathematischen Formulierung der Naturgesetze," und darauf „Zur Erfüllung der beiden Forderungen". Dann schildert Freundlich „Die prinzipiellen Schwierigkeiten der klassischen Mechanik" und endlich „Das Grundgesetz der Bewegung und das Äquivalenzprinzip der neuen Theorie". Abschließend werden dann die empirischen Bestätigungen der Theorie angegeben. — Ich empfehle das kleine Buch jedem, der sich mit diesen modernen, revolutionären Anschauungen vertraut machen will. Prof. Dr. Braun.

A. Naef, Privatdozent Dr., **Die individuelle Entwicklung organischer Formen als Urkunde ihrer Stammesentwicklung.** Jena, G. Fischer. 1917. 75 S. 2,40 *M*. — Eine Kritik des sog. „biogenetischen Grundgesetzes" auf Grund eingehender eigenen Untersuchungen des Verfassers an Cephalopoden. Nach ihm ist der Ausdruck „so unzutreffend wie möglich", es ist kein Gesetz, geschweige denn ein Grundgesetz, es ist vielmehr ein „heuristisches Prinzip" (Keibel). „Als Satz ist es sicher falsch, und wir müssen Titel und Wortlaut fallen lassen. Die Ontogenese wiederholt stets nur sich selbst mit langsam abnehmender Treue auf Grund einer organischen Gesetzmäßigkeit, die wir als Vererbung zu bezeichnen gewohnt sind." Aber dabei sieht der Verf. die Individualentwicklung doch als stammesgeschichtliche Urkunde an.

Rabes und Löwenhardt, **Leitfaden der Biologie** für die Oberklassen höherer Lehranstalten. 2. Aufl. Leipzig, Quelle und Meyer, 1914. 3 *M*. — Wer in „Unsere Welt" die biologischen Spaziergänge von Rabes verfolgt hat, wird ihn auch in diesem Buch gern als Lehrmeister annehmen. Es ist auch sehr gut für Selbstbelehrung geeignet, und sei lebhaft empfohlen. Dt.

Fricke, **Der Fehler in Einsteins Relativitätstheorie.** (Heckner, Wolfenbüttel 5.10 *M*.) — Auf diese Schrift ist schon in der Umschau in Nr. 1 ds. Js. hingewiesen. Vgl. auch Neue Lit. Heft 4, 1920.

Fortschritte der Physik und Chemie nennt sich eine als Heft 2 des 18. Jahrganges der „Süddeutschen Monatshefte" erschienene Sammlung von Aufsätzen einer Reihe der hervorragendsten Münchener Forscher (v. Seeliger, Sommerfeld, Wien, Kossel, Ewald, Fajans, Pummerer, F. v. Müller), in denen über die bedeutsamsten Ergebnisse der physikalischen und chemischen Forschung in den letzten Jahren berichtet wird. Man muß sagen, daß die Mitarbeiter den Ton allgemein verständlicher Darstellung bei Wahrung wissenschaftlicher Tiefe in ganz hervorragendem Maße getroffen haben. Die Sammlung dürfte zu dem Besten gehören, was es heute in dieser Richtung gibt. Ganz besonders seien unsere Leser hingewiesen auf die Aufsätze von Sommerfeld (Die Relativitätstheorie) und Kossel (Neue Wege der Atomforschung).

Dr. K. Geißler, **Gemeinverständliche Widerlegung des formalen Relativismus** (von Einstein und verwandten) und zusammenfassende Darstellung einer grund-

wissenschaftlichen Relativität (Verlag O. Hillmann, Leipzig 1921, 80 S.). Besprechung in der „Umschau" dieser Nummer.

Prof. Dr. J. M. Verweyen, **Neuere Hauptrichtungen der Philosophie** (die Bücherei der Volkshochschule, Bd. 15. Velhagen u. Klasing, Bielefeld 1920). — Auch dieses Buch V.'s zeigt als hervorragendsten Zug den „Willen zur Objektivität", das ehrliche Bestreben, die eigene Meinung zurücktreten zu lassen hinter den Tatsachen. In vier Kapiteln behandelt es nacheinander die naturphilosophische, die kulturphilosophische, die religionsphilosophische und die lebensphilosophische Strömung der modernen Philosophie. „Durch Gegenüberstellung der einzelnen Denker und Denkweisen" will der Verfasser diese „sich gleichsam gegenseitig an ihre Grenzen gemahnen lassen". Das Büchlein würde ungeteilte Freude erwecken, wenn das über den Keplerbund S. 18 Berichtete nicht leider ein ganz schiefes Bild von diesem gäbe. Da ich aber mit dem Verfasser darüber mich freundschaftlich auseinandergesetzt habe, und er für eine Neuauflage sich gern bereit erklärt hat, auf meine Bedenken einzugehen, so erübrigt sich hier eine weitere Kritik.

Derselbe, **Der Edelmensch und seine Werke**, eine Charakterlehre neuer Prägung (E. Reinhardt, München 1919, 295 S.). — Dieses Buch darf wohl als Bekenntnis gewertet werden. Wer sich einmal sine ira et studio in die Seele eines unserer edelgesinnten, von rein idealen Motiven geleiteten Gegner beim Monistenbunde hineindenken will, der sollte es lesen. Es ist sehr vieles darin, was auch wir mit Freuden unterschreiben können. Und an den anderen Stellen dürfen wir dankbar dafür sein, daß ein solches Buch uns klar zeigt, wo die Wege auseinandergehen, nicht bei irgend welchen gleichgültigen Nebenfragen, sondern in letzten entscheidenden Stellungnahmen gegenüber dem großen Problem: Sinn der Welt und des Daseins. Auf Einzelnes einzugehen, verbietet mir der knappe Raum. Vielleicht komme ich demnächst in einem besonderen Aufsatz darauf zurück.

Der Insel-Verlag (Leipzig) legt zwei schöne neue Werke vor (Sammlung: Der Dom, Bücher der deutschen Mystik): **Jakob Böhmes Schriften**, ausgewählt und herausgegeben von H. Kayser. Mit der Biographie Böhmes von Abraham von Frankenberg und dem Kurzen Auszug Friedrich Christoph Oetingers (414 Seiten Text), und **G. Th. Fechners Zendavesta**, frei bearbeitet und verkürzt herausgegeben von M. Fischer (294 S., 8 ℳ). — Ueber letzteres Buch hat der Autor selber in dieser Nummer referiert. Jedenfalls darf man ihm dankbar sein, daß er Fechners auch heute noch keineswegs veraltete Gedankenwelt in diesem schönen Gewande dem deutschen Volke wieder zugänglich gemacht hat. Auch über eine derartige Ausgabe von J. Böhme wird sich mancher freuen, dem der tiefsinnige Schuster von Görlitz auch heute noch etwas zu sagen hat. Mir persönlich fehlt dazu die Unbefangenheit; es ist mir bei einem solchen Wust von Phantasien unmöglich, die Kritik auszuschalten, um dann schließlich vielleicht einen brauchbaren Kern zu entdecken, was ich bei Fechner recht wohl vermag. Aber das sind reine Geschmacksurteile.

Prof. Dr. K. Jellinek, **Das Weltengeheimnis.** (Mit 180 Abb. Stuttgart, Enke 1921. 70 ℳ). — Der Verfasser, Professor an der Techn. Hochschule in Danzig, gibt seinem Werk den Untertitel: Vorlesungen zur harmonischen Vereinigung von Natur- und Geisteswissenschaft, Philosophie, Kunst und Religion. Es enthält in der Tat eine unglaublich vielseitige Verarbeitung fast des gesamten modernen Wissens zu einem in sich geschlossenen Weltbilde. Auf dem physikalischen Gebiete, womit das Buch beginnt, erweist sich der Verf. als Gegner der Relativitätstheorie und Anhänger der Aetherwirbeltheorien, etwa in dem Sinne Lenards und Frickes. Doch spielt diese Frage des weiteren keine große Rolle. In der Erkenntnistheorie huldigt er einem kritischen Realismus; diese Seite des Buches war mir am meisten sympathisch. Weniger einverstanden kann ich mich erklären mit der Art, wie der Verf. den Vitalismus begründet. Er glaubt exakt nachweisen zu können, daß die lebenden Wesen nur durch die Tätigkeit „intelligenter Konstrukteure" (nach dem Zusammenhang des Ganzen müssen das eine Art höherer Geister sein) entstanden sein und in ihrem Verhalten reguliert werden können. Ebenso exakt will er nachher die Notwendigkeit der Annahme eines dem Leibe und der Seele selbständig gegenüberstehenden Geistes, einer mehrfachen Wiederverkörperung desselben u.a.m., kurz die wesentlichen Grundgedanken der Anthroposophie beweisen. Ja, zum Schluß folgt auch ein „exakter" Gottesbeweis u. a. aus dem Vorhandensein der in jedem Menschen tönenden vier kategorischen Imperative (der Wahrheit, des Guten, der Liebe und der Schönheit), und so will er in einer Verschmelzung von Theismus und Pantheismus den krönenden Abschluß erreichen. Mit Hilfe zahlreicher Bilder aus der Naturwissenschaft, Technik, Architektur, Plastik, Malerei mit Proben aus der religiösphilosophischen Literatur hofft der Verf. sein Werk besonders volkstümlich gestaltet zu haben. Ein jedem Kapitel beigegebenes Literaturverzeichnis soll weiteres Studium fördern. Das Buch bietet viele und große Gedanken, es ist sehr wahrscheinlich, daß es manche begeisterte Anhänger finden wird, der Verfasser versteht es, seine Leser mitzureißen. Es fehlt ihm aber an manchen Stellen die kritische Besonnenheit, und darum warne ich die Leser davor, es ohne solche zu genießen. Bk.

(Schluß des redaktionellen Teils.)

Das neue Buch für jeden Naturfreund!

Carl Partenheimer

Residenz Natternsee

Eine Waldnovelle. Buchschmuck und Einbandentwurf von Franz Gaudeck, Dresden. Gebunden, Ladenpreis ℳ 12.— und Teuerungszuschlag.

Ein Buch für jugendliche Naturfreunde und für jeden Erwachsenen, der die Natur mit ihren Lebewesen liebt und sich an ihrer Schöpfung erfreut. Der Verfasser behandelt in gemeinverständlicher und poetischer Darstellung die meist mit so wenig Sympathie bedachten Kriechtiere und will zu ihrer Beobachtung in der Natur anregen. Die Form der Novelle und die sprachliche Behandlung geben dem Buche einen besonderen Reiz, der durch den von Franz Gaudeck dem Inhalt verständnisvoll angepaßten Buchschmuck in seiner Wirkung noch erhöht wird.

Zu beziehen durch jede Buchhandlg od. direkt von

Alexander Köhler Verlag, Dresden.

Für die Keplerbund-Mitteilungen verantwortlich Professor Dr. B. Bavink, Bielefeld.

Druck von J. F. Steinkopf in Stuttgart.

Keplerbund-Mitteilungen

für Mitglieder und Freunde

№ 103 Detmold Mai-Juni 1921.

An unsere Mitglieder!

Wir weisen noch einmal darauf hin, daß gemäß dem Beschluß der vorigen Hauptversammlung **der Jahresbeitrag,** einschließlich Abonnement, für „Unsere Welt" **jetzt 20 ℳ** beträgt. — Alle Zahlungen bitten wir auf unser Postscheckkonto Hannover 45 744 zu überweisen. Auch die **Groß-Berliner** Mitglieder zahlen nunmehr laut Vereinbarung mit der Berliner Ortsgruppe nach Detmold.

Unsere Mitglieder in der Schweiz bitten wir, Beitragsleistungen (6 Fr.) und Mitgliederanmeldungen zu richten an die **Zweigstelle des Keplerbundes** für die Schweiz, zu Händen des **Herrn Haßlauer, Zürich, Sihlstr. 33.** Der Versand von „Unsere Welt" erfolgt ebenfalls von der Zweigstelle aus.

Wohnungswechsel bitten wir sofort **beim zuständigen Postamt und bei uns** anzumelden, Reklamationen **zunächst beim Postamt** anzubringen, da unsere Mitglieder U. W. nur noch auf diesem Wege erhalten. — Zur Unterscheidung von der Abonnementsausgabe, die keine „Keplerbund-Mitteilungen" enthält, wird die Mitglieder-Ausgabe von Unsere Welt „Ausgabe A" benannt.

Anfragen, Manuskriptsendungen und dergleichen bitten wir dringend das **Rückporto** beizufügen.

Die Geschäftsstelle.

Die Hauptversammlung des Keplerbundes

fand am Samstag, den 2. April 1921, in Detmold statt. Es wurde zunächst der unten abgedruckte Jahresbericht erstattet. Herr Tilmanns-Elberfeld berichtete über die stattgehabte Prüfung der Bilanz. Die beantragte Entlastung wurde daraufhin erteilt. Zu Revisoren für das nächste Geschäftsjahr wurden die Herren Tilmanns-Elberfeld und Pecher-Detmold wiedergewählt, als Stellvertreter die Herren Krönlein-Bonn und Heinrich-Detmold.

Sodann wurde folgende vom Kuratorium im Interesse der Vereinfachung des Geschäftsganges bei gerichtlichen Verhandlungen beantragte Satzungsänderung angenommen:

An Stelle des bisherigen § 5 Absatz 2 u. f. tritt die folgende Fassung:

„Der Vorstand wird vom Kuratorium auf zwei Jahre gewählt.

Der Vorstand im Sinne des Vereinsgesetzes besteht aus zwei Personen, nämlich dem Vorsitzenden und dem Schriftführer. Für jeden ist ein Stellvertreter zu bestimmen.

Zur Beschlußfassung in allen Bundesangelegenheiten werden zu diesen beiden noch drei bis fünf andere Personen aus der Mitte des Kuratoriums hinzugewählt. Dazu treten der wissenschaftliche und der geschäftsführende Leiter des Bundes."

In der am gleichen Tage stattgehabten Kuratoriumssitzung, welche die Neuwahl des Vorstandes vollzogen hat, ist beschlossen worden, den langjährigen bewährten Vorsitzenden, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Rimbach-Bonn wiederzuwählen, im übrigen aber zwecks Schaffung einer aktionsfähigen Bundesleitung die Vorstandsmitglieder und Beisitzer aus Detmold oder Umgegend zu wählen, und zwar die Herren: Direktor Teudt (stellvertretender Vorsitzender, geschäftsführender Leiter), General Winzer (Schriftführer), Professor Bavink-Bielefeld (stellvertretender Schriftführer, wissenschaftlicher Leiter), Landesbankdirektor Finanzrat Thörner (Schatzmeister), Geh. Justizrat Heldman und Geh. Med.-Rat Dr. Weßel (Beisitzer).

Zum Schluß fand eine Aussprache über die Gestaltung der Bundeszeitschrift statt.

Jahresbericht für 1920

Das abgelaufene Jahr stand unter dem Zeichen der Neueinrichtung des Bundes in neuen Verhältnissen und mit neuen Kräften. Zunächst galt es, dem Bunde in Detmold eine Heimstätte zu bereiten. Die Einrichtung in den im Vergleich zu Godesberg viel engeren und beschränkteren Räumen des neuen Bundeshauses erforderte im Anfang fast die ganze Arbeitskraft der damals in Detmold anwesenden Beamten des Bundes. Dazu hatte der Berichterstatter sich in die neuen Pflichten einzuarbeiten, und dann mußte vor allem in Detmold selbst für den Keplerbund eine breitere Basis geschaffen werden. Dank der treuen Hilfe unserer Detmolder Freunde gelang dies letztere in überraschendem Maße, so daß heute nach Jahresfrist aus einigen einzelnen Bundesgliedern eine blühende Ortsgruppe

von 120 Mitgliedern geworden ist. Durchschlagend wirkte besonders der schöne Erfolg unseres ersten in Detmold abgehaltenen Ferienkursus, der im Anschluß an die Hauptversammlung im Oktober stattfand und von 147 Teilnehmern besucht war. Für diesen wie für die im Laufe des Winters weiter veranstalteten Vorträge standen uns — das ist ein besonderer Vorzug, den Detmold dem Bunde bietet — die trefflichen Räume der „Hochschule für Verwaltungs-Wissenschaften" zur Verfügung, während unser Museum im Lehrerseminar eine ebenso günstige Unterkunft fand. Es wurde dort von Dr. Wildschrey neu aufgestellt und diente seinem Zwecke in hervorragendem Maße, wie die zahlreichen, notwendig gewordenen Führungen beweisen.

Dürfen wir so mit unserer Einführung in Detmold und Umgegend wohl zufrieden sein, so haben leider die immer noch fast unerträglich schweren Zeitverhältnisse es verhindert, auch in größerem Kreis der Bundesarbeit viel neues Leben zu schaffen. Unsere literarische Tätigkeit mußte sich im wesentlichen auf die Herausgabe von „Unsere Welt" beschränken. Doch konnten wir zu Anfang des Jahres endlich auch unser Haeckelbuch herausbringen. Dasselbe hat viel Anklang und durchweg gute Besprechungen gefunden. Auf die Neuauflage der „Modernen Naturkunde" und dazu mancher viel gefragter, jetzt vergriffener Schriften mußten wir schweren Herzens verzichten. Nur einige Flugblätter wurden, da wir Werbematerial unbedingt haben mußten, neu gedruckt. — Eine Neubelebung der Ortsgruppen-Tätigkeit erwies sich trotz aller seitens des Generalsekretärs darauf verwandten Mühe als unmöglich. Die schwierigen Verkehrsverhältnisse ebenso wie die phantastischen Preise für alle Unkosten verbieten eine ausgedehntere Vortragstätigkeit nach wie vor. Trotzdem war es dem Berichterstatter möglich, an einigen Orten teils für die Keplerbund-Ortsgruppen, teils für andere Vereine Vorträge abzuhalten, nämlich in Dessau, Berlin, Görlitz, Hildesheim (zweimal), Marburg, Kassel, wozu demnächst noch Magdeburg, Halle und Leipzig treten sollen. Diese Reisen gaben zugleich erwünschte Gelegenheit, Beziehungen zu einer großen Zahl führender Männer unseres geistigen, insbesondere des akademischen Lebens anzuknüpfen, und auf diesem Gebiete liegen vielleicht die wesentlichsten Erfolge der Arbeit dieses Jahres. Der Gesamteindruck war dieser: Es herrscht in weitesten Kreisen unserer Naturforscher und der Gebildeten überhaupt der Wunsch, daß dem volksverderbenden Einfluß des materialistischen Monismus endlich Einhalt getan werde, man hat fast allgemein eingesehen, wohin der „Haeckelismus" uns geführt hat. Aber der Mitarbeit im Keplerbunde stehen doch in den weitaus meisten Fällen fast unbesiegbare Bedenken gegenüber, die erst in langer, zäher und konsequenter Arbeit überwunden werden können.

Der Verlust dieses Jahres an Mitgliedern ist ziemlich hoch, was bei der erheblichen Beitragserhöhung (von 8 ℳ auf 20 ℳ) zu fürchten war. Ermutigend ist aber das erhebliche Steigen der Zahl der Neueintritte (345 gegen 177 im Vorjahr; seit 1. Jan. weitere 250). Dies zeigt, daß unsere Sache doch noch Werbekraft hat und läßt uns hoffen, daß wir nicht umsonst arbeiten. Auch die sehr zahlreichen Anfragen und Anregungen aus näheren und ferneren Kreisen zeigen uns, daß alte und neue Freunde noch etwas von uns erwarten, und ganz besonders erfreulich ist das Aufblühen unserer Sache im Ausland, vor allem in Mexiko, wo wir demnächst eine eigene Organisation werden bilden können. Erschwerend ist für den Keplerbund der Umstand, daß auf dem Gebiete des geistigen Lebens die Interessen zurzeit überhaupt schwach sind und sich, wo sie vorhanden sind, in erster Linie anderen Dingen, wie Okkultismus, Anthroposophie, neue Lebensgestaltung (Jugend-Bewegung) und dergleichen zuwenden. Es erwächst dadurch dem Keplerbund eine neue Aufgabe. Er hat das Bewußtsein lebendig zu erhalten, daß die Auseinandersetzung der Naturwissenschaft mit der Weltanschauung noch keineswegs endgültig erledigt ist und den Gebildeten vor Augen zu führen, daß der Materialismus in den breiten Volksmassen mit unverminderter Kraft weiter wuchert, auch nachdem die Abkehr von ihm in den führenden Schichten eine vollendete Tatsache geworden ist. Das überraschend starke Anschwellen des „Deutschen Monistenbundes" in den letzten Jahren durch den Zustrom von der äußersten politischen Linken spricht eine sehr eindringliche Sprache, nicht minder die auf der Weimarer Tagung desselben beschlossene zielbewußte Politisierung.

In den Personal-Verhältnissen des Bundes sind im Laufe des Jahres eine Anzahl neuer wichtiger Veränderungen eingetreten. Mit dem 1. Oktober legte Herr Dr. Schöning sein Amt als Generalsekretär nieder, um nach Charlottenburg zurückzukehren, wo er durch Anknüpfung mit Behörden und hervorragenden Persönlichkeiten weiter in unserem Sinne wirkt. Nach seinem Weggang übernahm Herr Direktor Teudt einen Teil der bisher von ihm geleisteten Arbeit. Die laufenden geschäftlichen Arbeiten werden im übrigen jetzt durch die Geschäftsstelle erledigt, in der außer unserem bewährten Herrn Kübner gegenwärtig drei Hilfskräfte tätig sind.

Das Kuratorium erlitt seit Erstattung des letzten Berichts wieder mehrere schwere Verluste durch Todesfälle. Es starben Geh. Rat. Prof. Behrendt und Dr. Hauser-Berlin, sowie ganz kürzlich Staatsminister Exz. v. Rheinbaben-Düsseldorf. Am meisten traf uns und die Berliner Ortsgruppe der plötzliche Tod des Herrn Dr. Hauser, den ein Schlaganfall mitten aus vollstem Schaffen abrief. — Neu eingetreten in das Kuratorium sind die Herren: Geh. Rat Heldman, Landesbankdirektor Finanzrat Thörner, Geh. Rat Weßel und General Winzer in Detmold.

Der 22. naturwissenschaftlich-naturphilosophische Kursus des Keplerbundes

fand in der Zeit vom 29. März bis 2. April in Detmold in den Räumen der Hochschule statt. An Stelle des durch Erkrankung verhinderten Dr. Oncken-Oldenburg übernahm Dr. Wildschrey-Duisburg

die Vorlesung über die „verschiedenen Abstammungstheorien und Stammbäume", in einer anderen sprach er über „Die Anfänge der Menschheit". „Die neuere experimentelle Vererbungswissenschaft als Grundlage der Abstammungslehre" behandelte Dr. Leeke-Berlin, Kreisschulinspektor Schwanold-Detmold führte die Hörer in die Geologie des Teutoburger Waldes ein und leitete zwei wohlgelungene geologische Ausflüge, Prorektor Dr. Rauschenbach-Detmold teilte sich mit den Herren Wildschrey und Leeke in die Museumsführungen. Außerdem hielt der Unterzeichnete eine Vorlesungsreihe über „Die Bedeutung der Entwicklungslehre für die Weltanschauung", darunter einen öffentlichen Vortrag, der besonders das ethisch-religiöse Gebiet behandelte.

Die Zahl der Kursusteilnehmer betrug etwa 68. Mehrere zwanglose Besprechungsabende gaben Zeugnis davon, wie stark die Vorlesungen das Interesse an den Fragen der Entwicklungslehre und den großen dahinterstehenden Fragen der Weltanschauung angeregt hatten. Wir dürfen hoffen, daß auch durch diesen Kursus der Keplerbund einen kleinen Teil seiner Aufgabe gelöst hat.

Wir beabsichtigen, den nächsten Kursus, der im Herbst stattfinden soll, in der Hauptsache der **Wetterkunde** (Meteorologie) zu widmen. Das nähere wird in der nächsten Nummer bekannt gegeben.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir ferner nicht verfehlen, unsere Mitglieder und Freunde auf die bekannten Jenaer Ferienkurse hinzuweisen, deren nächster vom 3.—16. August d. J. stattfindet. In dem sehr reichhaltigen Programm, das vom Sekretariat der Kurse, Fl. C. Blomeyer in Jena, Karl-Zeißplatz 3, zu beziehen ist, finden wir unter zahlreichen philosophischen, religiösen, pädagogischen und naturwissenschaftlichen Vorlesungen auch eine naturphilosophische von Prof. Detmer, die fast alle den Keplerbund besonders interessierenden Fragen behandelt. Auch wer zu einzelnen Problemen andere Stellung nimmt, wird hier wie in diesem ganzen Kursus viel lernen können. Bavink.

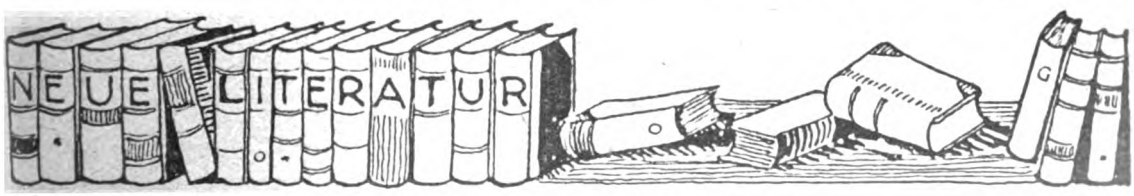
Aus dem Bunde.

Zwei schwere Verluste hat der Bund und insbesondere die Ortsgruppe Berlin erlitten. Am 27. April 1920 starb unerwartet schnell **Prof.** Dr. **Berberich,** Observator am astronomischen Recheninstitut der Universität Berlin, eine in der ganzen astronomischen Welt anerkannte Größe auf dem Gebiete der kleinen Planeten, das er seit Jahrzehnten beherrschte wie kein anderer, wobei ihm seine fabelhafte Geschicklichkeit und Sicherheit im Rechnen zustatten kam. Er war dem Unterzeichneten ein lieber Kollege und treuer Berater in wissenschaftlichen Dingen und dem Bunde und dem Kuratorium ein hilfsbereites Mitglied, wenn ihn auch seine Kränklichkeit hinderte, persönlich mitzuarbeiten.

Viel tiefer greift in unsere Kreise der plötzliche Tod meines sehr lieben Freundes und Mitbegründers der Ortsgruppe, Dr. phil. et med. **Karl Hauser,** der aus einem tatenfrohen und arbeitsreichen, aber auch erfolgreichen Leben am 13. Februar geschieden ist. Seit dem Tage der Gründung Kassenwart, hat er dies Amt mit Hilfe seines ihm sechs Wochen im Tode vorausgegangenen Freundes Lindenau musterhaft verwaltet und viel zum Aufblühen der Ortsgruppe beigetragen. Wir alle kannten ihn als zündenden Redner von ungeheurem Wissen, großer Schlagfertigkeit und ungemeiner Anschaulichkeit in seinen Darlegungen. Bekannt ist seine Mitarbeit an den Kursen in Godesberg und Aussee, sowie seine Vortragstätigkeit im ganzen Lande, von der die Berichte der Ortsgruppen Zeugnis ablegen. Seine Stellung im Kuratorium gab ihm Gelegenheit, seinen praktischen Blick für die Lage der Dinge und seine nüchterne Art, die Dinge zu beurteilen, zum Wohle des Bundes zu bewähren. Der Verlust, den wir erlitten haben, ist größer, als es sich zurzeit übersehen läßt. Die Namen beider Verstorbener werden in der Geschichte des Bundes unvergessen bleiben.

Riem.

Einen neuen schmerzlichen Verlust hat das Kuratorium zu beklagen. Es starb im März in Düsseldorf der frühere Oberpräsident der Rheinprovinz, nachmaliger Staatsminister, Exz. Freiherr **von Rheinbaben.** Der Bund verdankt ihm sehr viel. Während seiner Amtsführung an der Rheinprovinz hat er dem Wirken des Bundes in Godesberg, besonders den vom Bunde veranstalteten Jugendpfleger-Kursen, jede mögliche Förderung zuteil werden lassen und auch später nach Kräften unsere Bestrebungen unterstützt. Dem Kuratorium gehörte er seit 1917 an. Wir werden auch ihm ein dankbares Andenken bewahren.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen Bücher besorgt die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

H. Günther, **„Die Selbstanfertigung von Klein-transformatoren und Gleichrichtern"** und **„Die Selbstanfertigung galvanischer Elemente"** („Basteln u. Bauen-Bücherei", Frank, Stuttgart, jedes Bändchen (44 bzw. 48 S.) 5.20 M!). — Der Verfasser ist bekannt als erfahrener Ratgeber unserer experimentierfreudigen Ju-

gend und aller, die sonst ein Interesse am eigenen Apparatebauen nehmen. Leider werden seine praktisch vortrefflichen Ausführungen in diesen Bändchen einesteils durch den unmäßig hohen Preis, andernteils durch die zahlreichen theoretischen Entgleisungen beeinträchtigt. Ich will hoffen, daß diese letzteren nur auf dem Wunsch nach „einfacher" Darstellung beruhen. Meines Erachtens ist es aber keine Vereinfachung, sondern eine Erschwerung, wenn man dem Neuling Dinge sagt, die ganz einfach falsch sind.

F. Paehler, **Die Auskunft,** eine Sammlung lexikalisch geordneter Nachschlagebüchlein (Verl. W. Ehrig, Heidelberg, jedes Bändchen 3.60 ℳ + Teuerungs-Z.). Nr. 3 **Physik** von Dr. W. Paehler. Nr. 8—9 **Anorganische Chemie und Mineralogie** von Dr. L. Hunke. Nr. 5—7 **Geologie** von Dr. W. Wenz. — Brauchbare Nachschlagebändchen für Lernende in der Schule und Volkshochschule. In dem Physikbändchen sind besonders die zahlreichen geschichtlichen Notizen zu loben. Bei dem geringen Umfang bieten die Bärdchen natürlich nur eine beschränkte Auswahl.

M. Valier, **Sterngucker.** 2. Aufl. des „Sternbüchlein für jedermann" (München, Verlag Völler, Natur und Kultur, mit 39 Abb. 6 ℳ). — War die erste Auflage in erster Linie für die Feldgrauen bestimmt, so ist diese Umarbeitung mehr eingestellt auf die Bedürfnisse der Heimat. Eine brauchbare Einführung für weiteste Volkskreise, leider ist das Format etwas unhandlich groß.

B. Hoffmann, **Führer durch unsere Vogelwelt** (Teubner, Leipzig 1921, 8.60 ℳ + T.-Z.). 2. Aufl. Mit über 300 Notenbildern und 42 Vogelliedern am Schluß. Die rasch notwendig gewordene Neuauflage empfiehlt dies Büchlein besser als eine ausführliche Wiedergabe des Inhalts. Liebhaber der Natur finden hier reiche Anregung zu eigener Beobachtung und Belehrung über Beobachtetes.

K. Lampert, **Entwicklung und Brutpflege im Tierreich.** Bücher der Naturwissenschaft, Reclam, Leipzig, mit 4 bunten und 7 schwarzen Tafeln und 7 Abb. 4.50 ℳ bzw. 6 ℳ. — Das Büchlein bietet eine flott und anziehend geschriebene Auswahl aus dem so unendlich vielgestaltigen Thema; es ist wohl geeignet, Freude an der Natur und ihren immer neuen Lebensformen zu erwecken und hält sich dabei doch von aller ungesunden Ueberschwenglichkeit und Vermenschlichung der Tiere fern.

Dr. med. W. Winsch, **„Nicht mehr frieren"** (Verlag Merian, Berlin-Zehlendorf). — Der Verf. tritt hier mit viel Temperament und Ueberzeugungskraft dafür ein, daß wir namentlich in Anbetracht der schlechten heutigen Ernährungsverhältnisse die mangelnde „innere Heizung" durch eine um so sorgfältigere äußere „Wärmekultur" ersetzen sollen. Als Mittel dafür empfiehlt er das Tragen warmer Packungen, Dampfbäder u. dgl. Es scheint mir manches Beherzigenswerte in seinen Vorschlägen zu liegen.

Wenig Freude erweckt das folgende Buch:

Dr. F. Noetling, **Die kosmischen Zahlen der Cheopspyramide,** der mathematische Schlüssel zu den Einheitsgesetzen im Aufbau des Weltalls. (Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 26 ℳ). — Der Verf. ist während seines Aufenthalts in einem australischen Gefangenenlager durch die Frage nach dem Ursprung des englischen Getreidemaßes „Bushel" infolge einer Notiz in Max Eyths bekanntem Roman: „Der Kampf um die Cheopspyramide" auf die Vermutung geführt, daß jenes englische Getreidemaß altägyptischen Ursprungs sei und in der in der Cheopspyramide aufgestellten Steintruhe sein Urbild habe. Von hier aus ist er dann, wie er selbst im Vorwort sagt, zum Planetensystem, den „kosmischen Zahlen", den Atomgewichten gelangt, schließlich zur Erkenntnis eines allgemeinen Weltgesetzes, das wahrscheinlich unser ganzes Universum beherrsche. Abgesehen davon, daß die von ihm gegebene Ableitung des englischen Quarter und Bushel möglicherweise zutreffen kann, beruht alles übrige auf den tollsten Zahlenspielereien, von deren Tiefe folgendes Beispiel eine Probe geben mag. Nachdem der Verfasser dargetan hat, daß die Seitenlänge der Cheopspyramide, in ägyptischen Ellen gemessen, durch den Wert $\pi^2 3^{-8} 10^3$ dargestellt werde, sagt er wörtlich (S. 33): „Wenn man den algebraischen Wert der Seitenlänge $\pi^2 3^{-3} = 0{,}365540903744$ als Zeitmaß auffaßt, so können wir denselben folgendermaßen lesen: 365 Tage, 5 Stunden, 40 Minuten, 9,03744 Sekunden. Das ist aber bis auf 8 Minuten (!) genau die Umlaufszeit der Erde um die Sonne..." Ich denke, diese Probe genügt. Daß eine ernsthafte Verlagsbuchhandlung wie die Schweizerbartsche ein solches Buch als „ein ganz wunderbares Buch" in die Welt gehen lassen kann, ist — sehr wunderbar.

Dr. O. Siebert, **Rudolf Euckens Welt- und Lebensanschauung und die Hauptprobleme der Gegenwart.** (3. Aufl. Langensalza, H. Beyer u. Söhne 1921, 7.60 ℳ.) — Daß dieses Buch heute in dritter Auflage erscheinen kann, beweist wohl, daß das allgemeine Interesse an der Philosophie Euckens im Steigen begriffen ist, wie das ja auch die Gründung des „Euckenbundes" gezeigt hat. Es gliedert sich in vier Abschnitte, deren erster, biographische Angaben enthaltend, neu hinzugefügt ist. Der zweite gibt in kurzen Zügen eine Kritik des Naturalismus und Intellektualismus, vom Euckenschen Standpunkt aus, der dritte will die positive Bedeutung der Euckenschen Philosophie insonderheit mit Bezug auf ihre Stellung zur Religion und zum Christentum zeichnen, der vierte beleuchtet die Hauptprobleme der gegenwärtigen Philosophie. Natürlich will das Buch die Lektüre der Euckenschen Werke selbst nicht ersetzen, sondern erst recht dazu anregen. Es dürfte diesem Zweck trefflich entsprechen und kann deshalb warm empfohlen werden. Zu einer ausführlichen Auseinandersetzung über den Inhalt der Euckenschen Gedankengänge ist hier nicht der Ort.

Wie spart man bei Hausbau die Hälfte der Maurerkosten? Der Stampfbau, Deutschlands volkstümliche Bauweise für Wohnhaus- und Zweckbauten. Mit über 100 Abbildungen herausgegeben von M. Baur, Kgl. Baugewerkschul-Oberlehrer und Kulturing. Preis 9 ℳ, geb. 13 ℳ (Porto 60 ₰). Heimkulturverlagsgesellschaft m. b. H., Wiesbaden. — Das vorliegende Buch sollte jedem in die Hand gegeben werden, der gern bauen möchte und sich doch nicht recht traut. Er kann's, das Buch wird es ihn lehren, seine Anleitung mit vielen Abbildungen, Hausbeispielen usw. beweist es.

Prof. Dr. A. Voigt, **Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen.** Leipzig, Quelle u. Meyer. 8. Aufl. 1920, geb. 20 ℳ. — Nachdem dies Vogelbuch eine Zeitlang vergriffen war, ist nunmehr eine neue Auflage erschienen. Das Buch ist durchaus der Natur abgelauscht und bringt neben dem Gesang auch andere treffende Kennzeichen des heimischen Vogels zur Darstellung. Durch den Verzicht des Verfassers auf allzu gekünstelte Tonwiedergebungsversuche wächst der allgemein bildende Wert des Exkursionsbuches. Kein Vogelfreund wird Voigt entbehren können. **Br.**

(Schluß des redaktionellen Teils.)

Für die Keplerbund-Mitteilungen verantwortlich Professor Dr. B. Bavink, Bielefeld

Keplerbund-Mitteilungen

für Mitglieder und Freunde

№ 104 Detmold Juli-August 1921.

Der 23. Naturwissenschaftlich-naturphilosophische Kursus des Keplerbundes

soll in der Woche vom 3.—8. Oktober in **Detmold** stattfinden. Bei genügender Beteiligung wird ein **Parallelkursus** in der letzten Woche der rheinisch-westfälischen Hauptferien (5.—10. September) in **Bielefeld** veranstaltet.

Das Hauptthema wird die

Wetterkunde

bilden, daneben werden **verwandte Gebiete der irdischen und kosmischen Physik** behandelt werden. In Aussicht genommen sind insbesondere folgende Vorlesungen und Übungen:

Allgemeine Grundlagen der Wetterkunde.
Unsere heutige Kenntnis vom Erdkörper und seiner Lufthülle.
Praktische Wetterkunde nebst Wettervorhersage.
Die Welteislehre.

Dazu voraussichtlich geologische Vorträge und Ausflüge, Museumsführungen und Besprechungsabende.

Als Dozenten werden mitwirken außer dem Unterzeichneten die Herren **Dr. Schmiedeberg**-Bielefeld, **Dr. Leeke**-Berlin, **Dr. Wildschrey**-Duisburg, welche sämtlich früher längere Zeit im Wetterdienst gearbeitet haben, sowie **Dr. ing. Voigt**-Kassel als berufenster Vertreter der Hörbiger-Fauthschen Welteislehre.

Die Verteilung der Vorlesungen auf die Dozenten und den Stundenplan geben wir in der Septembernummer bekannt, doch bitten wir, Anmeldungen baldmöglichst, für den **Detmolder** Kursus bis spätestens zum **1. September**, für den **Bielefelder** Kursus bis zum **5. August**, an die Geschäftsstelle zu richten, von wo auch das genauere Programm bezogen werden kann, sobald der Plan feststeht.

Bavink.

An unsere Mitglieder!

Wir weisen noch einmal darauf hin, daß gemäß dem Beschluß der vorigen Hauptversammlung **der Jahresbeitrag**, einschließlich Abonnement, für „Unsere Welt" **jetzt 20 ℳ** beträgt. — Alle Zahlungen bitten wir auf unser Postscheckkonto Hannover 45 744 zu überweisen. Auch die **Groß-Berliner** Mitglieder zahlen nunmehr laut Vereinbarung mit der Berliner Ortsgruppe nach Detmold.

Unsere Mitglieder in der Schweiz bitten wir, Beitragsleistungen (6 Fr.) und Mitgliederanmeldungen zu richten an die **Zweigstelle des Keplerbundes** für die Schweiz, zu Händen des **Herrn Haßlauer, Zürich, Sihlstr. 33.** Der Versand von „Unsere Welt" erfolgt ebenfalls von der Zweigstelle aus. Die **holländischen** Mitglieder werden gebeten, ihre Beiträge (3 fl.) zu schicken an H. J. Couvée, Predikant, Amerongen, Postrekening 17947.

Wohnungswechsel bitten wir sofort **beim zuständigen Postamt und bei uns** anzumelden, Reklamationen **zunächst beim Postamt** anzubringen, da unsere Mitglieder U. W. nur noch auf diesem Wege erhalten. — Zur Unterscheidung von der Abonnementsausgabe, die keine „Keplerbund-Mitteilungen" enthält, wird die Mitglieder-Ausgabe von Unsere Welt „Ausgabe A" benannt.

Anfragen, Manuskriptsendungen und dergleichen bitten wir dringend das **Rückporto** beizufügen.

Die Geschäftsstelle.

Prof. Dr. Dennert

feiert am 31. Juli ds. Js. seinen **60. Geburtstag.** Auf eine umfassende und erfolgreiche Tätigkeit darf der verehrte Begründer des Keplerbundes an diesem Tage zurückblicken, nicht nur als bedeutender Fachmann auf dem Gebiet der Botanik und als hervorragender, von seinen ehemaligen Schülern verehrter und geliebter Lehrer, sondern vor allem als einer der bekanntesten Verbreiter naturwissenschaftlicher Erkenntnis und als bekanntester aller Verteidiger der christlichen Weltanschauung. In über 120 Schriften außer zahllosen Aufsätzen gab er die Ergebnisse seines ernsten Nachsinnens über die Natur und über das die Gegenwart bewegende Problem „Glauben und Wissen" bekannt und hat vielen damit gedient, wie die hohe Zahl seiner Schriften, im ganzen über 300 000 Exemplare, beweist. Von 1903—1909 gab er die Zeitschrift „Glauben und Wissen" heraus, um dann die Leitung des im Jahr 1907 gegründeten Keplerbundes und seiner Zeitschriften „Unsere Welt" und „Natur und Heimat" zu übernehmen. Fast vom Beginn dieser Tätigkeit an schon gestört durch Anfälle eines mit der Zeit immer heftiger auftretenden rheumatischen Leidens, hat er doch mit bewundernswerter Energie und einem sieghaften Optimismus immer wieder die zahlreichen Verpflichtungen seiner Stellung auf sich genommen, bis ihn zuletzt die Krankheit ganz an das Lager fesselte und er schweren Herzens das Kuratorium des Bundes um seine Pensionierung ersuchen mußte, die zeitlich mit der Uebersiedelung des Bundes nach Detmold zusammentraf. Aber auch jetzt noch wird jeder seiner Besucher einen tiefen Eindruck davon mitnehmen, wie trotz der körperlichen Hemmungen doch der Geist in ungeschwächter Regsamkeit und Arbeitsfreudigkeit über alle materiellen Hindernisse triumphiert. Leider konnte sein in dieser Zeit vollendetes großes Werk über „Geist und Kultur des Urmenschen", das Ergebnis jahrelanger Forschung, bisher wegen der Ungunst der Zeitverhältnisse nicht erscheinen.

Von Professor Dennerts zahlreichen Schriften seien einige der wichtigsten hier aufgeführt. Umfangreichere Werke sind das „Volksuniversal-Lexikon" und der „Pflanzenatlas", weitere reine Fachschriften das „Mikroskopische Praktikum", das „Chemische Praktikum", der „Unterricht in der Biologie", „Grundzüge der vergleichenden Pflanzenmorphologie" u. a. Von seinen Weltanschauungsschriften sind die bekanntesten: „Bibel und Naturwissenschaft", „Die Wahrheit über Ernst Haeckel und seine Welträtsel", „Vom Sterbelager des Darwinismus", „Die Weltanschauung des modernen Naturforschers", „Die Religion des Naturforschers" und „Weltbild und Weltanschauung". In mehreren Schriften, so z. B. den „Naturidyllen" zeigt sich, daß dem Forscher zugleich eine stark künstlerische Begabung (ähnlich wie seinem Antipoden Haeckel) eignet, die ihn befähigt, die Natur nicht nur denkend, sondern in liebevoller, unmittelbarer Einfühlung zu erfassen und darzustellen.

Der Keplerbund wünscht, daß ihm in der treuen und aufopfernden Pflege seiner Familie noch viele Stunden des Wirkens und ungetrübten Glückes beschieden sein mögen. Der Vorstand: Teudt. Bavink.

Aus den Ortsgruppen.

Ortsgruppe Berlin. Die Tätigkeit der Ortsgruppe Berlin war im vergangenen Winter trotz ernsten Bestrebens infolge der eigenartigen schwierigen Verhältnisse in Berlin und mangels der dazu erforderlichen heute nicht unbedeutenden Kosten eine ziemlich geringe. Es kam hinzu, daß der kurz nacheinander erfolgte Tod der Herren Dr. Hauser und seines Mitarbeiters v. Lindenau einen Wechsel der eigentlichen Geschäftsführung in die Hände des Unterzeichneten nötig machte, wodurch mancherlei Störungen eintraten.

Im November fand eine Mitgliederversammlung und daran anschließend ein Vortragsabend statt, auf dem Herr Professor Bavink einen Vortrag über das Thema: Die Einsteinsche Relativitätstheorie und die religiöse Weltanschauung, hielt.

Es fanden ferner im Laufe des Winters zwei Besprechungsabende statt, zu der außer den Herren des Vorstandes einige warm interessierte Mitglieder der Ortsgruppe eingeladen waren. Bei dieser Gelegenheit wurde Fühlung genommen mit dem Leiter des Zentralinstituts für naturwissenschaftlichen Unterricht und mit der Leitung der Martin Luther-Hochschule. Die Herren Professor Riem, Geheimrat Fischer, Dr. Leese und Pastor Gründler hielten Vorlesungen an Volkshochschulen, Dr. Schöning wurde nebenamtlicher Lehrer an einer Reichswehrschule, und hält dort Unterricht über Lebens- und Kulturkunde. Verschiedentlich wurden die Mitglieder auch von Vorträgen benachrichtigt, die von anderen Vereinen usw. veranstaltet wurden, deren Themen jedoch auch für Keplerbund-Mitglieder von besonderem Interesse waren. So fand den besonderes Interesse einige Vorträge der hiesigen Ortsgruppe des Eucken-Bundes, der Luther-Gesellschaft und kürzlich ein Vortrag des Universitäts-Professor Spranger über die Philosophie in der Schule.

Auch in anderen Städten würde sich ein derartiges Verfahren empfehlen.

Es sei noch hingewiesen auf die vom Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht (Potsdamerstraße 120) veranstalteten Studienwochen (11.—23. Juli). Die naturwissenschaftliche Reihe enthält mehrere Vorträge über Abstammungslehre, Vererbungslehre u. a. von Pompecki, Küttenthal, Diels und andern hervorragenden Führern der Wissenschaft. Dr. Schöning.

Die **Ortsgruppe Hildesheim** veranstaltete am 30. März einen Ausflug nach Weßeln zur Beobachtung der Kalk- und Keuperflora, an dem 27 Mitglieder und Gäste teilnahmen.

Sehr reges Leben herrscht in der **Ortsgruppe Detmold.** Außer einer Vortragsreihe, welche Prof. Bavink im Lauf des Winters über naturphilosophische Fragen hielt, veranstaltete sie mehrfach geologische und biologische Ausflüge, Museumsführungen u. a.

Wir weisen auch an dieser Stelle noch einmal auf die vom 3. bis 16. August d. J. stattfindenden **Ferienkurse in Jena** hin. Das außerordentlich reichhaltige Vorlesungsverzeichnis (zu beziehen durch Frl. Cl. Blomeyer, Jena, Karl-Zeiß-Platz 3) enthält neben philosophischen, pädagogischen und religiösen Vorlesungen auch eine für Keplerbundmitglieder besonders interessante naturphilosophische Vorlesung von Prof. Dei

mer-Jena, sowie eine ganze Zahl naturwissenschaftlicher Vorlesungen, Führungen durch das phyletische Museum u. a. Dazu werden Abendvorträge gehalten von Damaschke, Graf Keyserling, Lienhard u. a. Ferner seien besonders erwähnt die Kurse für Lehrer und Leiter von Volkshochschulen.

Eine geologische Studienreise durch Thüringen (Jena, Leuchtenburg, Pößneck, Saalfeld, Wachsenburg, Inselsberg, Trusental, Liebenstein, Ruhla, Eisenach) zur Einführung in die Geologie findet vom 12.—17. Juli statt. Nähere Auskunft erteilt Dr. Meinecke, Stendal, Mönchskirchhof 6.

Die Leitung der **Flammarionsternwarte in Luzern** (Direktor Dr. de Krudy) macht freundlichst darauf aufmerksam, daß Mitglieder des Keplerbundes auf dieser Sternwarte stets freien Zutritt haben. Dieselbe ist jetzt im Besitz eines neuen Riesenteleskops, das das größte Instrument seiner Art in der Schweiz ist.

An unsere Mitglieder und Freunde.

In unserer **Bibliothek** fehlen mehrere hundert Bände. Wir bitten dringend alle Mitglieder, die noch solche seit längerer Zeit in Händen haben, diese unverzüglich zurückzuschicken, damit wir endlich Ordnung bekommen.

Die zahlreichen **Anfragen und Auskunftsgesuche,** welche an die Geschäftsstelle oder die Schriftleitung gerichtet werden, verursachen uns sehr oft bei den heutigen hohen Portogebühren so große Unkosten, daß es wohl als billig betrachtet werden darf, wenn die Fragesteller diese tragen. In sehr vielen Fällen müssen wir selbst uns erst an unsere Vertrauensleute, oft an mehrere, wenden, um das Gewünschte zu erfahren. Wir bitten deshalb nochmals dringend, zum mindesten das Rückporto für die Antwort beizulegen. Größere entstehende Kosten müssen wir notgedrungen den Fragestellern in Rechnung setzen.

Vielfachen Anregungen zufolge, **auswärtige Kurse** zu veranstalten, hat der Vorstand folgenden Beschluß gefaßt:

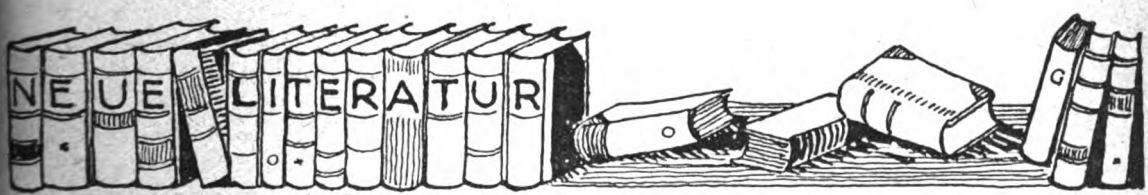
„Wenn eine Ortsgruppe oder sonst eine Vereinigung einen Kursus in unserem Sinne veranstalten will, so wird der Bund ihr nicht nur mit aller wünschenswerten Beratung, Personalvermittlung und dergl. zur Seite stehen, sondern auf Wunsch auch für die Hälfte des etwa entstehenden Fehlbetrags Deckung gewährleisten. Er ist außerdem bereit, falls eine Teilnahme des wissenschaftlichen Leiters des Bundes an dem Kursus gewünscht wird, die Fahrtkosten für diesen (aber ausschließlich des Unterhalts am Ort) zu tragen." — Es wäre sehr erwünscht, wenn von diesem Anerbieten recht vielfach Gebrauch gemacht würde.

Als Gegenstände für solche Kurse empfehlen sich besonders die in den bisherigen Keplerbundkursen behandelten (unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse).

Der Vorstand.

Auf Wunsch des **Eckenbundes,** mit dessen Bestrebungen wir in weitem Umfange zusammengehen können, geben wir im folgenden eine Liste von dessen Ortsgruppen.

Berlin, Vors. Prof. Hacker, Lichterfelde, Moltkestr. 1.
Köpenick, Studienrat P. Oldendorff, Wendenschloß, Körnerstr. 44.
Chemnitz, Oberlehrer O. Günther, Mittelstr. 5.
Hannover, Prof. Dr. G. Budde, Hildesheimerstr. 45a.
Hildesheim, Prokurist P. Döring, Osterstr. 27.
Jena, Hauptschriftleiter G. Mayer, Leubrastr. 5.
Kempten i. Allg., Oberlandesgerichtsrat Dr. G. Ziegler.
Mannheim, Bankbeamter L. Schmidt, Mannheim-Rheinau, Mutterstadterstr. 22.
München, Bahnverwalter Jos. Schwarz, Breisacherstraße 7.
Nürnberg, Prof. Dr. H. Pöhlmann, Nürnberg-Ebensee.
Kreis Oels i. Schlesien, Pastor Heisler, Strehlitz, Post Juliusburg.
Reichenbach i. Vogtland, Kaufmann E. Kummer, Weststraße 20.
Saarbrücken, Oberlehrer Dr. W. Feyerabend, Graf Johann-Str. 25.
Upsala i. Schweden, Prof. Raemstroem.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen Bücher besorgt die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

W. Gothan. **Paläobotanik.** Mit 28 Abbildungen. 1920. Sammlung Göschen Nr. 828. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter u. Co., Berlin. Preis 4.20 ℳ. — Die Schrift gibt einen kurzen Einblick in die wichtigsten Formen und Eigentümlichkeiten der ausgestorbenen Pflanzenwelt und behandelt auch kurz die vermutlichen Vegetationsbedingungen der fossilen Floren. Auch das jüngere Pflanzenkleid der Erde, dessen Nachkommen noch heute die Erde decken, ist berücksichtigt.

F. Broili, **Paläozoologie** (Systematik). Mit 118 Abb. Sammlung Göschen. (Vereinigg. wiss. Verleger W. de Gruyter u. Co., Berlin. 4.20 ℳ.) — Ein gut ausgestattetes Bändchen mit einer kurzen Auswahl aus dem großen Gebiet, geeignet als Einführung für der Zoologie nicht ganz Unkundige.

Astronomie. Aus der „Kultur der Gegenwart", herausgegeben von J. Hartmann, 639 S. mit 44 Abb. und 8 Tafeln. Berlin und Leipzig, 1921. Teubner. Geb. 46 ℳ und Zuschläge. — Ein Werk, das zu uneingeschränkter Bewunderung herausfordert, da es dem Herausgeber gelungen ist, durch sorgfältige Aus-

wahl seiner Mitarbeiter das ungeheure Gebiet in übersichtlicher Weise darstellen zu lassen. Denn nur so konnte die unübersehbare, meist schwer zugängliche Literatur, vor allem auf den zurzeit am meisten bearbeiteten Gebieten, Sonne, Fixsterne und Bau des Universums, in vollständiger und verständlicher Weise dargestellt werden. Man merkt überall die Hand des selbständigen Forschers. Indem das Werk das in den vielen populären Astronomien gegebene als bekannt voraussetzt, ist es selbst im besten Sinne populär, und gibt einen Querschnitt durch die modernen Forschungsmethoden und Ergebnisse bis zur Verbindung der Gravitation und der Raumvorstellung mit der Relativitätstheorie. Da die Ausstattung und der Druck dem hervorragenden Inhalt entsprechen, so wird man seine dauernde und reine Freude daran haben. Der Preis ist in Anbetracht dessen billig, auch mit den Zuschlägen.

Riem.

H. Klaatsch, **Der Werdegang der Menschheit und die Entstehung der Kultur.** Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Dr. A. Heilborn. (Deutsches Verlagshaus Bong u. Co., Berlin. Geh. 40 *M*, geb. 60 *M*. 436 S. mit 376 Abb.) — In diesem Werke faßt Klaatsch in einer prächtigen, gemeinverständlichen Darstellung alles zusammen, was heute über den Vormenschen sicher bekannt ist. Die Ergänzungen, die Heilborn hinzugefügt hat, führen das Werk bis auf die neueste Zeit fort. Der erste Abschnitt des Werkes ist der Begründung der von Klaatsch vertretenen Hypothese der vielstämmigen Entwicklung des Menschen gewidmet, eine Darstellung der allmählichen Ausprägung der Menschenmerkmale und der damit verbundenen Anfänge der Kultur bildet den zweiten Teil, in dem besonders die australischen Forschungen von Klaatsch reiche Verwertung finden. Im dritten Abschnitt werden sämtliche bisher gemachten Funde fossiler Menschen besprochen. Wenn man auch nicht allen Folgerungen des Verfassers zuzustimmen braucht, so verdient ein Forscher von seiner Bedeutung jedenfalls auch vom Laienpublikum in erster Linie gehört zu werden, zumal man überzeugt sein darf, daß ihm alles Tendenziöse gänzlich fern liegt, wie das die in dieser Nummer an anderer Stelle angeführten schönen Worte deutlich erkennen lassen. Der Preis des Buches kann im Vergleich mit anderen bei der glänzenden Ausstattung ein sehr billiger genannt werden.

O. Hauser, **Urmensch und Wilder.** (Ullstein u. Co., Berlin, 1921. 184 S. mit zahlreichen Abb. und Zeichnungen.) — Ein Buch des bekannten Entdeckers des Homo mousteriensis und aurignacensis darf stets auf einen großen Leserkreis rechnen, zumal wenn es so anschaulich und fesselnd geschrieben ist wie das vorliegende. Hauser will hier, ähnlich wie das in dem oben angezeigten Werke von Klaatsch geschieht, Parallelen zwischen der Urgeschichte und der vergleichenden Völkerkunde ziehen. Das Material dazu verdankt er, wie er im Vorwort sagt, zum Teil der Zusammenarbeit mit seinem Freunde A. Heilborn, dem Herausgeber des Werkes von Klaatsch. So darf man dies Buch wohl als eine willkommene Ergänzung zu dem letzteren betrachten. Die Ausstattung ist ebenso reichlich und gut.

L. Frobenius, **Paideuma,** Umrisse einer Kultur- und Seelenlehre (C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung München 1921. 17 *M*). — Der in weiten Kreisen rühmlich bekannte Afrikaforscher will in diesem Werke, das als Auszug ausführlicherer Darstellungen vorläufig erscheint, ähnliche Gedanken durchführen, wie Spengler in seinem berühmten „Untergang des Abendlandes". Jedoch behandelt Frobenius das Problem der „Kulturseele" oder des „Paideuma" im Unterschied von Spengler wesentlich im Hinblick auf die Kulturen der Primitiven, außerdem zieht er mehr als dieser Parallelen auch zur Entwicklung des Individuums. — Die scharfe Gegenüberstellung zwischen der Seele des Jünglings und des gereiften Mannes, zwischen dem „Höhlenbewußtsein" der orientalischen Kulturen und dem Weitenbewußtsein z. B. der Arier werden der Buche viele Gegner zuziehen. Jedenfalls ist es aber sehr lesenswert, weil es, ähnlich seinem größeren Gegenstück, eine Fülle von neuen anregenden Ideen enthält.

Bk.

W. Stapel, Dr., **Avenarius-Buch.** München, C. H. D. W. Callwey. 265 S. geb. 3,50 *M*. — Der Herausgeber des „Kunstwart", Ferdinand Avenarius, ist vielen ein verehrter Führer im Streit der Meinungen. Ihnen wird dieses „Bild des Mannes aus seinen Gedichten und Aufsätzen" sehr willkommen sein.

Brennende Fragen aus Naturwissenschaft u. Naturphilosophie

1. Das Geheimnis des Lebens. Von Professor Dr. Dennert.
2. Die Blutsverwandtschaft v. Mensch u. Affe. Von San.-Rat Dr. Martin.
3. Künstliche Zellen und Lebewesen. Von Professor Dr. Dennert.
4. Die Entstehung unserer Welt. Von Professor Dr. A. Gockel.
5. Hat die Welt einen Zweck? Von Professor Dr. Joh. Riem.
6. Zweck und Absicht in der Natur. Von Professor Dr. E. Dennert.

8/9. Die Urzeugung! Von Professor Dr. E. Dennert.

10. Die Kosmozoenhypothese. Von Professor Dr. Riem.
11. Das biogenetische Grundgesetz. Von Professor Dr. Dennert.
12. Seele und Geist. Von Professor Dr. Dennert.

Einzelpreis 15 ₰. 100 Stück gemischt *M* 10.—.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

„Unsere Welt" Einbanddecken

für die Jahrgänge 1920/21 in einer Einbande, erscheinen im Dezember d. J., vorausgesetzt, daß genügend Bestellungen eingehen. Wir nehmen jetzt schon Aufträge entgegen. Der Preis wird voraussichtlich etwa 3 bis 4 Mark betragen.

Naturwissenschaftlicher Verlag Detmold.

Astronomie, Geographie, Meteorologie, Archäologie, Chronologie, Physik, Instrumentenbau und andere Wissenschaften, sowie Technik behandelt die

Astronomische Zeitschrift Illustrierte Monatsschrift herausgegeben von **Arthur Stentzel.** 14. Jahr. Schnellste Berichterstattung über neue Entdeckungen und Beobachtungen, auch durch Sonderausgaben.

Preis: Inland pro Jahr 24 *M*, pro Halbjahr 12 *M*. Ausland pro Jahr 28 *M*, pro Halbjahr 14 *M*.
Probenummern und Prospekte gratis vom Verlag, Hamburg 19.

Für die Keplerbund-Mitteilungen verantwortlich Professor Dr. B. Bavink, Bielefeld.

Druck von J. F. Steinkopf in Stuttgart.

Keplerbund-Mitteilungen

für Mitglieder und Freunde

№ 106 Detmold November-Dezember 1921.

Bundesmitteilungen.

Die Bundesarbeit ruht vorläufig noch in den weitaus meisten Orten, wo früher blühende Ortsgruppen bestanden, fast vollständig. Nur wenige machen eine merkliche Ausnahme. Zu diesen wenigen Orten gehört **Hildesheim**, wo der Keplerbund im letzten Jahre mehrmals an die Oeffentlichkeit getreten ist. Auf Wunsch der Ortsgruppe hatte der Unterzeichnete es übernommen, zu einem Vortrag von Prof. Verweyen-Bonn, den die dortige Ortsgruppe des Monistenbundes veranstaltete, als Korreferent zu erscheinen. Die schließlich gemeinsam von beiden Bünden erlassene Einladung zu dieser öffentlichen Diskussion über das Thema: „Die Religionen der Menschheit und ihr Ziel" fand am 13. September im großen Saal der Stadthalle statt, der bis auf den letzten Platz gefüllt war. V. redete zunächst. Er brachte in äußerst geschickter Weise an Hand einer großen Reihe von Lichtbildern seine Grundthese zur Darstellung, wie alles religiöse Streben der Menschheit aus dem Wunsch zu erklären sei, sich durch Einwirkung übernatürlicher Mächte bessere Lebensbedingungen zu verschaffen bzw. sich Garantien für ein Weiterleben nach dem Tode zu sichern. Durch Nebeneinanderstellen heidnischer, islamischer und christlicher, meist katholischer Anbetungsstätten, wundertätiger Bilder u. dgl. wußte er dabei das Christentum ohne weiteres mit den übrigen Religionen in eine Reihe zu rücken. — Der Unterzeichnete hatte von vornherein sich ganz anders eingestellt, so daß beide Vorträge ziemlich aneinander vorbei gingen. Auf die Einzelheiten meiner Darlegungen gehe ich hier nicht ein, einiges Wesentliche ist in dem Leitaufsatz dieser Nummer wiedergegeben. Beide Vorträge fanden ziemlich gleich starken Beifall. Der Schluß des Abends war leider für uns recht unerfreulich. Die Monisten hatten sich Diskussionsredner von Hannover verschrieben, welche natürlich nichts Besseres zu tun hatten, als politische Dinge, wie die Schulfrage und die Schuld am Kriege u. dgl. in die Debatte zu ziehen. Als ich darauf (10 Minuten vor 12 Uhr!) erwiderte, daß das Christentum unmöglich für den Krieg verantwortlich gemacht werden könne, sondern höchstens die mangelnde Christlichkeit der Regierenden und Völker, oder auch vielleicht bestimmte kirchliche Ausgestaltungen des Christentums, die aber nicht mit diesem selber identisch seien, ließ man mich nicht ausreden, so daß ich nach fünf Minuten auf das Wort verzichten mußte. So blieb für V., der das Schlußwort hatte, die Möglichkeit, mich (in weiteren 20 Minuten!) zum Schluß ganz unvermutet scharf anzugreifen (s. den Leitaufsatz), ohne daß die Möglichkeit einer Erwiderung noch bestand, da um 12¼ Uhr endlich notwendig geschlossen werden mußte. Ich teile dies hier zur Information aller mit, die etwa in ähnliche Lage kommen sollten. Auf unserer Seite ergriff in der Diskussion nur noch Pastor Hops das Wort, der in warm empfundenen Worten ein Zeugnis für das ablegte, was er im Christentum innerlich erlebt und erfahren habe. Hierauf bezog sich auch V.'s a. a. O. mitgeteilte Versicherung, daß man auf seiten des D. M.-B. nicht daran denke, solchen persönlichen Glauben wankend zu machen.

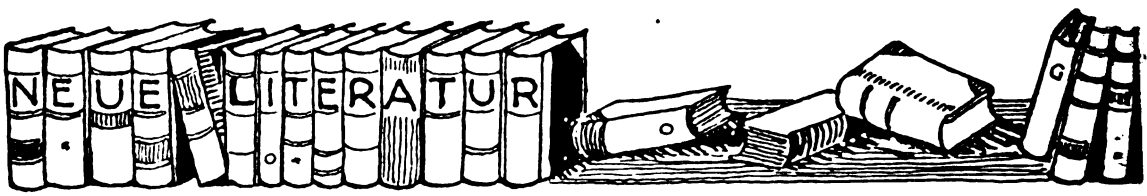
Erfreulicher als diese im übrigen, wie ich hoffe, doch nicht ganz vergebliche Diskussion war eine Vortragsreihe mit anschließender Besprechung, welche ich auf einem in **Halle a. S.** stattfindenden Pfarrertag an den beiden folgenden Tagen halten durfte (auf Veranlassung unseres treuen Freundes, Generalsuperintendent D. Schöttler-Magdeburg). Das Thema dieser Vorträge hieß: „Alte und neue Bahnen der Apologetik". Der Inhalt läßt sich nicht so rasch in kurzen Worten wiedergeben. Ich darf auf frühere Veröffentlichungen darüber (Geisteskampf der Gegenwart 1911 u. a.) zurückverweisen. In der Aussprache zeigte sich in überaus erfreulicher und ermutigender Weise auf allen Seiten der ernste Wille, der Wissenschaft zu geben, was der Wissenschaft ist, und der Religion, was ihr gebührt, und viele nachträglich erhaltene freundliche Zuschriften haben mir neuen Mut und neue Arbeitsfreudigkeit gegeben, wofür den verehrten Herren Einsendern auch an dieser Stelle ein herzlicher Dank gesagt sei.

Es ist zu wünschen, daß sich die Ortsgruppen überall wieder beleben. Obwohl die Zahl der Neueintritte in erfreulicher Weise zunimmt und in den letzten Monaten der der Austritte bereits die Wage hält (trotz der Beitragserhöhung), ist es in den meisten Orten noch sehr schwierig, auch nur einmal einen Vortragsabend oder dgl. zustande zu bringen. Die nunmehr noch weiter erhöhten Reisekosten und sonstigen hohen Unkosten legen alles lahm. Der D. M.-B. arbeitet offenbar mit ganz anderen Mitteln, denn er berichtet in jeder Nummer von größeren oder kleineren Veranstaltungen. Seine Vortragsredner, außer Prof. Verweyen z. B. Dr. Deri, Aigner, Kahl u. a., machen eine Reise nach der anderen. Wer wissen will, woher das Geld kommt, kann die Antwort leicht zwischen den Zeilen der Mon. Mon.-Hefte lesen. Wo sind auf unserer Seite die, welche es leisten könnten? Die weitaus größte Mehrzahl unserer Mitglieder sind — bei den heutigen Gehaltsverhältnissen — arme Schlucker von Beamten, denen schon das Halten einer Zeitschrift für 20 ℳ ein Opfer bedeutet. Darum:

Werbt Mitglieder und Abonnenten!

denn nur dadurch werden wir in die Lage versetzt, wirken und uns ausdehnen zu können. Die Kräfte sind da, es fehlt nur am Geld. Bavink.

Der **Ferienkursus des Keplerbundes** fand, wie angekündigt, in der Woche vom 3. bis 8. Oktober in Detmold statt. Die Vorlesungen ebenso wie die sehr anregenden Besprechungen fanden das Interesse und den Beifall aller Hörer in reichem Maße, so daß wir mit dem inneren Erfolg durchaus zufrieden sein dürfen. Leider entsprach der Besuch nicht ganz unseren Erwartungen, doch hatten sich immerhin 50 bis 60 Teilnehmer, größtenteils von auswärts, zusammengefunden. Ganz besonders erfreute es uns, unter ihnen auch unseren langjährigen treuen Freund und Kurator, Oberst Mende-Kassel, zu sehen, der mit seinen mehr als 80 Jahren ein Vorbild an Frische und Anteilnahme gab. Den Hauptgegenstand der Besprechungsabende bildete die Welteislehre, über die Dr. Voigt-Kassel in drei Stunden berichtete. Zur Vertretung derselben hatten die Herren Hörbiger jun. und Fauth sogar die weiten Reisen von Wien und Landstuhl nach Detmold nicht gescheut. Bei ihrer Beherrschung des Stoffes hatte die Kritik, die hauptsächlich durch die Herren Dr. Leeke und Bavink vertreten wurde, naturgemäß einen schweren Stand. Zu einer Einigung gelangte man selbstredend wie in allen solchen Fällen nicht. — Das herrliche Spätsommerwetter kam besonders dem Ausflug in den schönen Naturschutzpark bei Hiddesen zugute und trug viel dazu bei, die Erinnerung an die Detmolder Tage den auswärtigen Gästen zu einer schönen und unvergeßlichen zu machen



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt die Sortimentsabteilg. des Keplerbundes.

A. Neuburger, **Von Morse bis Marconi.** Die Telegraphie und ihre Rolle im Dienste der Weltwirtschaft und Politik. Verlag Ullstein u. Co., Berlin, 241 Seiten. Mit zahlreichen Photographien. Eine gute Uebersicht über das Technisch-Wirtschaftliche an der Entwicklung des Telegraphenwesens, vor allem der drahtlosen Telegraphie. Die physikalischen Grundlagen werden nur kurz gestreift.

G. Kafka, **Die Vorsokratiker.** (Geschichte der Philosophie in Einzeldarstellungen, Bd. 6, Verlag E. Reinhardt, München, 15 M.) Nicht eine bloße Kompilation, sondern eine auf Grund eigenen Quellenstudiums aufgebaute und mit einem reichen Quellennachweis versehene Darstellung, bestimmt für den wissenschaftlichen Arbeiter auf dem Gebiet der Philosophiegeschichte. Die ganze Sammlung ist auf 40 Bände in 11 Abteilungen veranlagt.

J. Schneider, **Das Raum-Zeitproblem** bei Kant und Einstein. Springer, Berlin 1921. 12 M.

A. Stock, **Ultrastrukturchemie.** Ebenda, 2. Auflage. 12 M. — Diese beiden Werkchen sind in der Umschau Nr. 4 besprochen.

E. Gehrke, **Physik und Erkenntnistheorie.** (Wissenschaft und Hypothese XXII, B. G. Teubner, Leipzig 1921, 8 M, geb. 10 M.) Besprechung s. d. Umschau in Nr. 5.

A. Haas, **Das Naturbild der Physik.** Vereinigung wissensch. Verleger, Berlin 1920, 13 M. Besprechung s. d. Umschau Nr. 5

H. Dingler, **Die Grundlagen der Physik.** Ebenda, 1919, 16.50 M. Desgleichen

E. de Krudy, **Einführung in die praktische Astronomie und Astrophysik** für Amateurastronomen. Ed. H. Mayer, Leipzig 1913, 10 M, geb. 15 M. — Der Verfasser, Direktor der Flammarionsternwarte in Luzern, Mitglied des Keplerbundes (vgl. K.-B.-Mitt. Nr. 4, Sp. 29) macht in diesem Büchlein zum erstenmal den Versuch, nicht nur die astronomischen, sondern auch die astrophysikalischen Beobachtungen dem Liebhaber, soweit als möglich, zugänglich zu machen, also zum Arbeiten nicht nur mit dem Fernrohr, sondern auch mit Spektroskop und photographischer Platte anzuleiten. Wir empfehlen das treffliche Büchlein allen Interessenten.

R. Hennig, **Praktische Wetterregeln für jedermann.** (Fr. Deuticke, Wien u. Leipzig 1921, 48 Kr. = 6 M.) Der Verfasser, im Kriege Meteorologe in Johannistal und Libau, hat sich die dankbare Aufgabe gestellt, für die Praxis eine große Anzahl von erprobten Wetterregeln, unabhängig von jeder Theorie, zusammenzustellen. Gerade weil er dabei ausdrücklich auf die Notwendigkeit auch theoretischen Studiums verweist, wird man den erfahrenen Praktiker gern hören. Einige Bedenken habe ich allerdings dagegen, daß auch „zutreffende Bauernregeln" ohne weitere Kritik übernommen sind, ebenso wie die Beobachtungen an Tieren u. dgl. Für unkritische Leser liegt darin eine Gefahr.

Dr. K. Kähler, **Luftelektrizität.** (Sammlung Göschen 641, Vereinigg. wissensch. Verleger 1921, 2. Aufl., 4.20 M.) Die Kenntnis der Luftelektrizität hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht, die in dieser Neuauflage eingehend berücksichtigt sind. Das Büchlein bietet eine treffliche Uebersicht über das Gebiet.

L. Reinhardt, **Vom Höhlenbewohner zum Ritter.** (E. Finckh, Basel, 6 Fr. bzw. 50 M, geb. 10 Fr. oder 60 M.) Eine Darstellung der Urgeschichte Mitteleuropas von der Eiszeit bis ins Mittelalter, mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Fundstätten. Der Verfasser hat „an der Hand von Funden und Schlüssen auf derselben Kulturstufe lebender Stämme der Gegenwart die Vergangenheit zu rekonstruieren versucht" und sich dabei, wie er sagt, „nur an das Erwiesene gehalten, so daß nichts Erfundenes mitspielt". Man muß schon ein guter Kenner der vorgeschichtlichen Zeit sein, um so etwas wagen zu können, ohne in Phantasien zu verfallen! „Alle meine Aussagen kann ich durch wissenschaftliche Belege stützen." Die Fachleute werden darüber wahrscheinlich andere Meinung sein, denn woher Dr. R. z. B. weiß, daß der Renntierjäger der frühen Nacheiszeit noch am ganzen

Körper stark behaart war, daß bei demselben das Ichbewußtsein noch nicht zum Durchbruch gekommen war, daß es in der höchst primitiven und kindlich erscheinenden, noch gänzlich unausgebildeten Sprache noch kein ich und du gab, sondern dafür die betr. Rufnamen, wie Großohr, Hinkefuß, Bärentöter usw., gebraucht wurden, daß die Weiber von Besitz zu Besitz gingen, unmenschlich geprügelt wurden, ohne eigentlich ungehorsam gewesen zu sein, daß der Säugling, wenn die stillende Mutter starb, selbstverständlich totgeschlagen und beim Weiterziehen neben ihr liegen gelassen wurde, daß die Söhne, unverschämt gegen jedermann, selbst ihre eigene Mutter prügelten usw. usw., das wäre doch interessant zu erfahren. Es mag ja vieles davon zutreffen, aber „nur Erwiesenes" ist das auf keinen Fall. Es ist schade, daß das sonst recht lehrreiche und flott geschriebene Buch sich schon mit solchen Entgleisungen einführt, so daß man es nur demjenigen empfehlen kann, der selber einiges Urteil schon besitzt.

O. Ulbrich, **Kosmische Chemie.** (Breslau 1920, Selbverlag?) Der Verfasser hat entdeckt, daß die Gewitter durch Entflammung von Kohlenwasserstoffen zustande kommen, desgleichen eine Menge anderer ganz neuer „Erklärungen" gefunden. Er hätte in dem Titel seines Buches das „s" weglassen sollen. Aber er gehört natürlich ebenso zu den Unbelehrbaren wie der folgende,

J. Schlaf, der **Neues zur geozentrischen Feststellung** (im Verlag von G. Holzwarth, Bad Rothenfelde) in die Welt schickt. Schlaf hat bekanntlich entdeckt, daß die Entstehung der Mehrzahl der Sonnenflecken auf der Ostseite der Sonne „unwiderleglich" das geozentrische Weltsystem beweist. Er zeigt in diesem Heft, daß Plaßmann, Riem u. a. sich, wie vorauszusehen war, vergeblich bemüht haben, wenn sie etwa darauf aus waren, ihn von der Unhaltbarkeit seiner Behauptungen zu überzeugen. Aber das werden sie wohl selber nicht geglaubt haben.

Die Erde — nicht die Sonne das geozentrische Weltbild. Von Joh. Schlaf. München, Dreiländer-Verlag. 133 S. — Der Verfasser kämpft schon lange für ein geozentrisches Weltbild. Die astronomische Grundlage sollte von den Astronomen ernst geprüft werden. Es geht nämlich vom „Sonnenfleckenphänomen" aus, nach dem die Sonnenflecken fast alle auf der uns entgegengesetzten Seite der Sonne, jedenfalls aber auf der Osthälfte entstehen. Man sollte erwarten, diese müßte uns auch einmal die Seite zukehren, auf welcher die Flecken entstehen. Das also muß geprüft werden. — Dagegen ist die eigene Kosmogonie Schlafs ganz ungenießbar, sie beruht auf der völlig willkürlichen Gleichsetzung von „absolutem Punkt" mit „punktuellem Sichansichselbstfühlen". Der Leser hat genug mit folgendem unglaublichem Satz auf S. 46: „Der Kosmos ist in diesem Stadium seiner Entfaltung ein noch gänzlich undifferenzierter Umfang rundum vertikal gerichteter reiner Kraftausweitung des zentralen minimalen geradlinigen Urwerkes bzw. der minimalen geradlinigen zentralen Urdimension (der minimalen Urgeraden)." — Das ist für einen nüchternen Leser kurz gesagt „noch gänzlich undifferenzierter" Unsinn. Daß dies dann am Schluß auch noch religiös gewertet wird, macht das Ganze noch ungenießbarer.

Dt.

P. Gruner: **„Beiträge zur Kenntnis der Dämmerungs-Erscheinungen und des Alpenglühens"** (Denkschrift d. Schweiz. Naturf. Ges. LVII, 1921). — Von diesem groß angelegten, die Erweiterung und Fortführung einer preisgekrönten Arbeit der Herren Prof. P. Grüner, Dr. h. c. F. Schmid und Lehrer Heinrich Meyer darstellenden Werk liegt der erste, von P. Gruner bearbeitete Teil unter dem Titel „Historisch-chronologische Uebersicht der Schweizerischen Beobachtungen und Veröffentlichungen über Dämmerungsfärbungen und Alpenglühen" vor. Obwohl der Band nur alle in der Schweiz vorgenommenen Beobachtungen und ihre Niederschläge in wissenschaftlichen Werken in Gestalt eines sehr übersichtlichen Literaturverzeichnisses und einiger entscheidender Originalreihen aus den Beobachtungsprotokollen aufführt und die Hauptresultate in kurze prägnante Worte kleidet, füllt er volle 245 Seiten und bereitet breit den Boden vor, auf welchem in späterer Fortsetzung des Werkes unter Vergleich und kritischer Bewertung der Einzelbeobachtungen und aufgestellten Theorien die Schlußfolgerungen gezogen werden sollen darüber, was diese Beobachtungsart auszusagen vermag über die Konstitution der Erdatmosphäre bis in ihre höchsten, etliche 100 Kilometer erreichenden Höhen und den periodischen und aperiodischen Wechsel dieser Konstitution nicht nur unter meteorologischen Einflüssen und solchen der Jahreszeit, sondern auch unter kosmischen Einflüssen, insbesondere dem von dem Grade der Sonnentätigkeit abhängigen stärkeren oder schwächeren Einfall korpuskularer Strahlung.

Dorno-Davos.

Sergev. Bubnoff: **Die Grundlagen der Deckentheorie** in den Alpen. 149 S. Groß-Oktav. Stuttgart, 1921, Schweizerbarth. 80 *M.* — Es ist sehr zu begrüßen, daß der Deckentheorie als einer der wichtigsten, aber nicht minder umstrittenen Hypothese zur Erklärung des Gebirgsbaues auf ihrem Hauptanwendungsgebiete eine umfassende Monographie gewidmet wurde; gerade die große Zahl jener, die nicht beständig über das Thema auf dem laufenden sind — und dies zu sein vermag heute nur der Spezialforscher —, werden aus der objektiven, die Lehre und ihre Methoden, sowie die Einwände gegen beide in gleicher Weise berücksichtigenden Arbeit, Nutzen ziehen. Das höchst lehrreiche Ergebnis der Untersuchung wird dahin ausgesprochen, daß die Deckentheorie weder imstande ist, ein einheitliches und vollkommen geschlossenes Gesamtbild von der Entstehung der Alpen zu geben, noch die tieferen Ursachen der gebirgsbildenden Vorgänge in unbedingt eindeutiger Weise aufzuzeigen. Allerdings bedeutet das durchaus keine völlige Ablehnung der Theorie: „sofern sie nur die Einzeltatsachen gut erklärt (und dies besorgt sie), liegt in den noch bestehenden Unklarheiten ihrer letzten Ursachen und in der Möglichkeit verschiedener Grundverknüpfungen vielleicht sogar ein Vorteil, indem sich darin die Anpassungsfähigkeit der Theorie äußert". Im besonderen: das Deckenschema für die Westalpen läßt sich auf die dem Alter und der Anlage nach verschiedenen Ostalpen nicht ohne weiteres anwenden. Die geophysikalische Betrachtung ergibt zwar eine Unvereinbarkeit der Deckentheorie mit der Kontraktionstheorie, nicht aber die Unmöglichkeit einer auf magmatische Vorgänge zurückgehende Deckenbewegung überhaupt. Weder die Synthese der Westalpen durch Argand oder Rollier noch die Bauformel der Ostalpen von Heritsch können infolge gewisser Unzulänglichkeiten restlos befriedigen.

Prof. Dr. Oskar Kende-Wien.

H. Schmidt-Kugelbach, **Geschichten aus der Arche Noah.** Leipzig, G. Schloeßmann, 1921. 222 S. Geb. 18 *M.* — Wer seinen Kindern ein hübsches Buch schenken will, wird bei dem vorliegenden auch selbst noch auf seine Rechnung kommen, es sind ganz prächtige Tierfabeln, die das Leben der Tiere in der Arche schildern, reich an feinen tierpsychologischen Einzelheiten und im ganzen treuherzig-humorvoll. Dt.

Das **Jahrbuch der angewandten Naturwissenschaften,** Herausgeber Prof. Dr. Plaßmann, Verlag Herder-Freiburg, liegt uns in seinem 31. Jahrgang (1921) vor. Preis 40 M. Im Vorwort teilt der erstgenannte mit, daß er die Redaktion an Dr. A. Schlatterer in Freiburg von nun an abgetreten hat. Der neue Band reiht sich seinen Vorgängern würdig an. Die Beschränkung auf die im praktischen Leben zur Anwendung kommenden Neuerungen aus allen Zweigen der Naturwissenschaften hat sich bewährt und kommt besonders in der Mannigfaltigkeit des Inhalts zur Geltung: ein halbes Tausend von Einzelfragen ist in den verschiedenen Fachabschnitten behandelt, so daß wohl jedem Geschmack Rechnung getragen ist. Daneben finden wir als willkommene Neuerung auch eine Reihe von Abhandlungen, die ein geschlossenes Teilgebiet nach dem neuesten Stande der Entwicklung schildern und zugleich als Ratgeber für praktische Zwecke dienen sollen. So gibt das Kapitel „Das Eigenheim als Volkswohnung" einen Ueberblick über die zahlreichen vor der Ausführung zu erledigenden Vorfragen, so erleichtert das Kapitel „Moderne Liebhaberphotographie" dem Anfänger die schwierige Auswahl unter den massenhaften Angeboten von Apparaten und Zubehör usw.

Philippson, Dr. Alfred, ord. Prof. a. d. Univ. Bonn, **Grundzüge der Allgemeinen Geographie,** I. Bd., mit 55 Fig. und 2 Karten. Leipzig 1921. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis br. 48 M. — Das Werk soll die beiden Hauptwerke der Allg. Erdk., Wagner und Supan, die für jeden Berufsgeographen unentbehrlich sind, aber an allzu großer Ausführlichkeit einzelner Abschnitte und allzu knapper Behandlung anderer leiden, nicht ersetzen, sondern didaktisch ergänzen. Es soll in möglichst klarer, lesbarer Darstellung, mit beständiger Betonung der ursächlichen Zusammenhänge und im organischen Aufbau auf den Grundlagen der Nachbarwissenschaften, insbesondere der Meteorologie und Geologie, das Wesentliche vortragen. Es ist hauptsächlich als Handbuch für Studierende gedacht, aber auch für Laien, die sich über den Inhalt der Allgemeinen Erdkunde unterrichten möchten. — Der vorliegende erste Band enthält außer der Einleitung (Inhalt, Geschichte, Abgrenzung, Methodik der Geographie) die mathematische Geographie, im wesentlichen ein Auszug aus Wagners Werk, und die Atmosphärenkunde. Die letztere nimmt den größten Teil des Raumes ein und ist in der Weite des Umfangs, in der Gründlichkeit des Inhalts, in der Einfachheit und Klarheit der Darstellung und Gliederung in geradezu ausgezeichneter Weise behandelt. Ein ausführliches Literaturverzeichnis und ein Register erhöhen den praktischen Wert des Buches, das die beste Empfehlung verdient. Schwanold.

Kind und Volk. Der biologische Wert der Treue zu den Lebensgesetzen beim Aufbau der Familie, von H. Muckermann S. J. 3. Aufl. Freiburg i. Br., 1920, Herders Verlag. (VIII und 232 S.) 2 Bde., geb. 10.40 und 13.40 M. — Der Verfasser ist Jesuit und tüchtiger Biologe. Das Buch stammt aus Vorträgen in Berlin über „Die Familie im Licht der Lebensgesetze", sie gipfeln in dem unbestreitbaren Satz, daß die Gesundung unseres kranken Volks Gesundung der Familie fordert. Die dabei nötigen Gesetze der Biologie legt der Verfasser ernst und klar dar, so daß man ihm dafür dankbar sein muß. Sein Jesuitentum tritt nicht hervor. In dem 1. Teil behandelt er die biologischen Grundgesetze der „Vererbung und Auslese", in dem 2. Teil „Die Gestaltung der Lebenslage", nämlich den Aufbau der Familie. Die Sprache ist verständlich und schön, oft zart, oft erschütternd. Man merkt dem Verfasser an, wie ernst er seine Aufgabe nimmt, um unserem armen Volk ins Gewissen zu reden. Möchte er viele willige Hörer finden. Dt.

Unsere Getreidearten und Feldblumen. Von Dr. B. Plüß. 4. und 5. Aufl. Freiburg i. Br. Herders Verlag. 208 S. — **Unsere Bäume und Sträucher.** Von Dr. B. Plüß. 8. und 9. Aufl. Ebenda, 1919. Geh. 132 S. 3.20 M. — Diese kleinen Spezialfloren sind höchst empfehlenswert, sie dienen zum Bestimmen der Pflanzen, und zwar in einfacher, dem Laien und Pflanzenfreund verständlicher Weise. Dabei sind sie reich und gut illustriert, und das kleine handliche Format gestattet sie in jeder Rocktasche mitzunehmen. Dt.

„Vier neue Schriften des genialen Schriftstellers G. W. Surya", als Sammlung „Geistiger Monismus" erschienen bei P. Hofmann, Freiburg i. Br. 1. Die Kraft der Gedanken, des Wunsches und Gebetes. 2. Der Tod kein Ende. 3. Das Uebersinnliche und der Weltkrieg. 4. Wahrer und falscher Monismus. Pro Band 6 bzw. 8 M. Schriften wie diese gehören zu den gefährlichsten, die es heute gibt. Die Verfasser sind weit genug mit einigen neuen naturwissenschaftlichen Forschungen bekannt, um darüber reden und daraus einiges zitieren zu können und wenig genug, um daraus durch die unmöglichsten Umdeutungen Schlüsse ziehen zu können in der okkultistischen Richtung, die ihnen paßt. Ich habe die vierte der vier Schriften genauer durchgelesen. Hier muß die moderne Atomforschung herhalten, um die Möglichkeit spiritistischer „Materialisation" und „Dematerialisation" zu beweisen. Der gute Graetz hat es sich auch nicht träumen lassen, daß sein treffliches Büchlein über die „Atomtheorie in ihrer neuesten Entwicklung" in dieser Weise ausgeschlachtet werden würde, und speziell der Abschnitt über die „scheinbare Masse" ihm von dieser Seite mit den Worten anerkannt würde: „Das ist einmal die offene Sprache des wahren Wissenschaftlers!" Um all den Unsinn zu widerlegen, müßte man ein fünfmal so dickes Buch schreiben. Wer wissen will, wie heute in weiten Volkskreisen in dieser Richtung gearbeitet wird, der lese einmal eine solche Schrift. Die Reaktion gegen den Materialismus mußte kommen. Aber daß sie so kommen mußte, das ist schlimm.

Erheblich höher steht ein Büchlein von Will Epsten **„Ein Blick ins Jenseits"** (Ed. Schawe, Köln, 48 S.), das unverkennbar von einem gründlichen Kenner des ganzen modernen Okkultismus, der zugleich eine gründliche Allgemeinbildung besitzt, geschrieben ist, und in einem sehr ruhigen, sachlichen, überzeugend klingenden Ton für den Okkultismus im allgemeinen wirbt. Vielleicht ist es gerade deshalb aber um so gefährlicher. Wie viele seiner Leser werden in der Lage sein, selbst zu prüfen?

Noch ein sehr unerfreuliches Zeichen der Zeit:

Dr. J. Bender, **„Dem Weltuntergang entgegen".** (Verlag Fr. Borgmeyer, Hildesheim, 9 M.) — Der Verfasser beweist aus der Bibel, den Weissagungen der Anna Katharina Emmerich u. a., daß der Weltuntergang noch in diesem Jahrhundert erfolgt. Dabei fallen eine Menge bissiger Bemerkungen gegen die Wissenschaft ab, die es besser wissen will als die Bibel, z. B. daß die Menschheit älter als ca. 6000 Jahre sei u. a. m. Geologie und Paläontologie werden so nebenbei umgebracht, die Deszendenzlehre ist natürlich Unsinn. — Das Bedauerliche ist, daß es weite Kreise in unserem christlichen Volk gibt, die sich über so etwas noch freuen. Der Verfasser ist Katholik, er hat aber nicht wenige evangelische Gesinnungsgenossen.

Für die Keplerbund-Mitteilungen verantwortlich Professor Dr. B. Bavink, Bielefeld.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. JANUAR 1922 Heft 1

Winterlandschaft aus der Gegend des Teutoburger Waldes

Inhalt:

Die Entstehung der Kontinente und Ozeane nach der Theorie von Alfred Wegener Von Dr. F. Meinecke. S. 1. ✣ **Die Schleimpilze.** Von Dr. G. P. Leeke-Berlin. S. 7. ✣ **Spinnen und Ameisen.** Von Dr. E. Grosche, Berlin. S. 11. ✣ **Vogelstimmen und Vogelnamen.** Von Dr. Friedrich Knauer. S. 12. ✣ **Streifzüge durch die Natur.** S. 13. ✣ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** S. 16. ✣ **Der Sternhimmel im Januar.** S. 21. ✣ **Häusliche Studien.** S. 21. ✣ **Aussprache.** S. 22. ✣ **Neue Literatur.** S. 25.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Abonnementspreis Mark 4.— vierteljährlich. Einzelheft Mark 2.80.

An unsere Mitglieder und Leser!

„Unsere Welt" erscheint von Januar ab wieder monatlich. Wir haben uns zu dieser unseren Haushalt schwer belastenden Maßnahme entschlossen, weil wir von allen Seiten diesen Wunsch ausgesprochen hören und weil wir hoffen, daß die Mehrbelastung recht bald durch eine Erhöhung der Leserzahl und eine Vermehrung der Anzeigen wieder wett gemacht werden wird. Darum bitten wir nun aber auch unsere Freunde aufs herzlichste

Werbet neue Mitglieder und Abonnenten!

Mit verschwindenden Ausnahmen haben alle uns in letzter Zeit zugegangenen Aeußerungen sich nur höchst lobend über den Inhalt und die Art unserer Zeitschrift ausgesprochen. Besonders findet die ausführliche „Umschau" ungeteilten Beifall. Wir beabsichtigen in Zukunft auch andere Sonderabteilungen, wie „Häusliche Studien" u. dgl. einzurichten, ohne uns dabei an ein bestimmtes Programm zu binden. Wenn alle die auf die Zeitschrift verwendete Sorgfalt und Mühe nicht vergeblich sein soll, müssen wir aber mehr Leser haben. Darum

helft uns!

Gebt die Zeitschrift euern Bekannten, legt sie, wenn möglich, in euren Schulzimmern, Kontoren, Büroräumen usw. aus, veranlaßt eure Freunde, etwaige Fragen betreffend naturwissenschaftlicher oder naturphilosophischer Dinge an uns zu richten, damit wir mit ihnen in Verbindung kommen; gebt uns Anschriften von solchen, denen wir mit Aussicht auf Erfolg Probenummern zuschicken können usw.

Wenn nur jedes Mitglied und jeder Leser uns einen neuen Abonnenten zuführt, dann ist uns geholfen!

Schriftleitung und Geschäftsstelle.

Neu! von **B. Bavink**

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie. 2. neubearbeitete u. erweit. Aufl. mit 65 Abb., 202 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig. Preis geh. ℳ 63.—, geb. ℳ 75.—.

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird." (Physik. Zeitschrift.)

„So kann das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden." (Deutsche Liter. Zeitung.)

Bestellungen erbeten an die **Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.**

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk.5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen

PROJEKTIONS-APPARATE

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verax I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636.— für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verax II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verax III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1365.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220.— mehr; mit **Ansatzkörper „Perikles"** ℳ 215.— mehr; mit **Objektiv „Artus"** Linsendurchm. 53/60 mm, Brennweite v. 35—60 cm, ℳ 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb. ℳ 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 45.—.

Alle Preise mit 50% Teuerungs-Zuschlag, freibleibend.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt"

Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.**

Preis: die 4gespalt. 2 mm-Zeile ℳ 1.40, 1/1 S. ℳ 560.—, 1/2 S. ℳ 280.—, 1/3 S. ℳ 186.60, 1/4 S. ℳ 140.—, 1/6 S. ℳ 93.30, 1/8 S. ℳ 70.—, 1/12 S. ℳ 41.90 u. 25% Zuschlg.; bei Wiederhol. Rabatt. Inserate für Nr. 2 1922 von „Unsere Welt" müssen bis 10. Januar in unseren Händen sein.

Unsere Welt

Illustrierte Monatschrift
zur Förderung der Naturerkenntnis

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten
:: :: herausgegeben vom Keplerbund :: ::

Schriftleitung: Prof. Dr. B. Bavink

14. Jahrgang

:: 1922 ::

Naturwissenschaftlicher Verlag, Abt. des Keplerbundes,
Detmold

Inhalt des vierzehnten Jahrgangs (1922).

A. Originalaufsätze.

1. Die Entstehung der Kontinente u. Ozeane nach der Theorie v. Alfr. Wegener, v. Dr. F. Meinecke . . . 1
Die Schleimpilze, von Dr. O. G. P. Leeke 7
Spinnen u. Ameisen, von Dr. E. Groſche-Berlin . . 11
Vogelſtimmen und Vogelnamen, v. Dr. Fr. Knauer 12

2. Rudolf Steiner, v. Hofrat Prof. Seiling 29
Ueber teleologiſche u. kauſale Deutung der Jahresringbildung des Stammes von Dr. H. André 32
Photographiſche Fixierung elektr. Entladungserſcheinungen, v. H. Schneider . 36
Narkotiſierende und erreg. Pflanzen, von Dr. E. Groſche 38
Zur Definition von „Rechts und Links“, von Profeſſor Dr. A. Meyer 43

3. Die Farbenlehre v. Wilh. Oſtwald, v. O. Gründler . 57
Die Flügelfärbung d. Kolibris und die geſchlechtliche Zuchtwahl, von Dr. E. Merker 60
Falter im Unſchuldskleide, von Jul. Stephan 63
Direkt. Nachweis v. Mendelſpaltung bei Pilzen, von Dr. H. André 66
Ueber die Welteislehre von Hörbiger-Fauth, von Prof. Dr. Fr. Nölke 67
Unſere Waſſerſchlauchgewächſe als Tierfänger, v. Dr. H. Friedrich 70

4-5. Von dem, was einſt war (Deutſch-Südweſt), von Hauptm. a. D. J. Steinhardt 85
Weltgeſetz, Weltgeſtaltung und Weltziel, B. Bavink . 90
Das Alter der Erde, von Br. H. Hermann 96
Kräuterzauber, von O. Praetorius 99
Deutſchland, nutze deine Waſſerkräfte, v. E. Kluge 101
Maſſentod unter d. Tieren der Jetztzeit, von Rudolf Hundt 102
Steppentiere, von Direktor Dr. O. Rabes-Mülheim 103
Wundertiere und Wunderkinder, v. Dr. Paul Feldkeller 105
Ueber die Atmung der Sumpfbewohner, v. Prof. Dr. Adolf Mayer 107

6. Göthes Stellung zur experiment. Naturwiſſenſchaft, von R. Eberhard . 133
Das Problem d. Religion, von Dr. Walter Wagner . 135
Vom Einfluß der Kultur auf d. Lebensgewohnheiten der Tiere, v. Dr. Rabes . 137
Kriſtallſtruktur, von W. Möller-Stettin 138
Tierleben im Hauſe, von Ed. Stein 142
Die Verbreitung d. Samen in der Pflanzenwelt, von E. Zieprecht 144

7/7. Polypenleben a. uraltem deutſchen Meer, von Rud. Hundt 157
Vergleichende Pſychologie, v. Dr. Fr. Bretſchneider . 159
Nützliche und ſchädliche Vögel, von Fritz Eſſer . . 162
Ueber die Sichtbarkeit der Sterne am Tageshimmel, von Heinrich Dorn . . . 164
Bedeutung d. Punktaugen bei den Inſekten, v. Franz Tormann 166

8. Zum Problem d. Maſchinentheorie des Lebens, von Dr. H. André 181
Zur pſychologiſch. Prüfung der Erkenntnis-Methode Rudolf Steiners, von Dr. H. Leiſegang Priv. doz. Leipzig 183
Von den Aufgaben der modernen Tierpſychologie, von Prof. Dr. B. Schmid 186
Seeliſche Gleichgewichtsſtörung. im Lichte d. neuen analytiſchen Pſychologie, v. Dr. Otto Bauer-Bielefeld 190

9. Zur pſychologiſch. Prüfung d. Erkenntnismeth. Rudolf Steiners (Fortſ.). von Dr. H. Leiſegang Priv. doz. Leipzig 183, 205
Seeliſche Gleichgewichtsſtörungen im Lichte der neuen analytiſchen Pſychologie (Fortſ.), von Dr. O. Bauer 190, 207
Zur Diskuſſion über die Welteislehre. von Prof. Dr. Joh. Riem 211
Die Paſſionsblume, v. E. Dennert 213
Unſere häufigſt. Giftpilze, von Dr. Jaquemar 216

10. Die Tatſachenlehre 229
Das Eiſen und ſeine Geheimniſſe, von H. Fiſcher . 231
Moderne Forſchungen über das Univerſum, von Prof. Dr. J. Riem 232
Zur Sichtbarkeit d. Sterne am Tage, Prof. Plaßmann-Münſter 233
Rezepte aus Dr. Fauſt's Wunderküche, von Dr. Rud. Ochs 235
Der „Clown“ unter den Schmetterlingen, von Jul. Stephan 236

11. Oswald Külpes „Realiſierung“, v. Auguſt Seiffert 249
Das Wunder im natürl. und religiöſen Sinne, von Konr. Eilers 253
Inſekten in der Bibel . . 254
Die Blutlaus, G. S. Urff 255
Ein ſehr einfaches optiſches Phänomen, Adolf Meyer 256

12. Oswald Külpes „Realiſierung“ (Fortſ.), v. Auguſt Seiffert 267
Aus der Geſchichte der Zoologiſchen Gärten, von Carl Müller 269
Der Schlaf der Fiſche, von A. Milewski 271
Prof. Riem und die Welteislehre, von Dr. ing. H. Voigt-Wilhelmshöhe . . 272
Die Roſenblattlaus, von G. S. Urff 273

B. Naturbeobachtungen

(Sternhimmel, Streifzüge und kleine Beiträge.)

Fährten im winterlichen Wald von Dr. Fr. Knauer . . . 13
Der Sternhimmel, von Prof. Dr. Riem, 21, 45, 73, 113, 147, 170, 193, 219, 238, 256, 274.
Die Transportkraft d. Waſſers E. Arendt 44
Briand u. d. deutſchen ethnograph. Karten, Dr. H. R. . 52
Bekämpfung d. amerikaniſchen Stachelbeermeltau, Dr. Fr. 52
Deutſche Wiſſenſchaft in Frankreich 53
Ein neues Naturſchutz-Geſetz, Dr. Fr. 53
Ueber das Aufbewahren ſaftiger Früchte im Torfmull . 53
Die Flockenblume, Die Birngeſpinſt-Blattweſpe, Dennert 71
Der Zwillingsbaum, Dennert 72
Stacheln der Fiſche, R. . . . 72
Die Nagezähne der Nagetiere, Dennert 72
Die Kotſack-Kiefernblattweſpe, Dennert 73
Ein Spaziergang im März E. Arendt 74
Die Kaliſchätze am Niederrhein 111
Neues aus dem Berliner zoo-

logischen Garten (Affen) . 112
Eine moderne ärztliche Zeitschrift in Japan 112
Schändliche Vernichtung eines Naturschutzdenkmals 112
Vogelstimmen im niederösterreichischen Volksmunde . . 113
Pilze als Ursache schlecht. Haltbarkeit d. lagernden Obstes 113
Ueb. d. Gefräßigkeit d. Ratten 113
April, E. Arendt 114
Kleinleben im Sumpf während d. Monats Mai, E. Arendt 115
Streifzüge durch die Natur, Dr. Rabes 168, 217
Streifzüge durch die Natur, Dr. Rabes 238
Streifzüge im Oktober, Dr. Rabes 238
Freundschaftsverhältnis zwisch. Terrier-Hündin u. Kater . 275
Kolonie der Flußseeschwalbe . 275

C. Häusliche Studien.

Kristalle von Salzen, Prof. Dr. Dennert 21
Mazeration, Dr. Dennert . . 22
Blätter als photogr. Platten, Dr. Fr. Knauer 76
Pflanzenhaare, Dr. Leeke-Berlin 117
Sonnenbeobachtungen, Riem 119
Die Pflanzenblatt-Sammlung E. Dennert 147, 169
Die Pflanzenblatt-Sammlung II, E. Dennert 169
Mikroskopische Studien, E. Dennert 192
Das Fixieren und Härten, E. Dennert 237

D. Naturwissenschaftliche und Naturphilosophische Umschau.

Astronomie, 17, 47, 79, 149, 171, 220, 240, 259, 277
Biologie, allgemeine, u. Abstammungslehre, 18, 48, 79, 121, 151, 172, 221, 241, 259, 278
Botanik, 48, 81, 121, 152, 221, 241, 277
Geographie und Geologie, 18, 47, 121, 175, 221, 241, 259, 277
Medizin, 19, 81, 151, 281
Physik und Chemie, 16, 46, 78, 119, 148, 171, 219, 239, 257, 276
Physiologie, 49, 223, 278
Weltanschauung u. allgemeine Kulturfragen, 20, 124, 152, 173, 222, 239, 243, 261, 280
Zoologie, 18, 80, 121, 151, 173, 221, 241, 278
Tierpsychologie, 80
Wünschelrutenfrage, 82, 262

E. Aussprache.

1. Sterne am Tage 22
Wohnungen der Tiere, von Steinhardt 23
Entwicklungslehre, v. Paul Rohde 24
Tönen der Telegraphenleitungen, G. Riemann . . . 25
2. Wunderpilz, L. Winteler, Teepilz, Prof. Dr. Lieske 46
3. Wisent 73
4/5. Weltenraumkälte, Bavink 108
Entwicklung, Bavink . . . 109
Planeten, Antares, Riem 111
8. Die Erdenringe und das Wetter, Riem 198
Anfrage (Sauerstoff-Apparate, Einfluß a .Gewitter?) 199
Zur Entwicklungslehre . . 199
9. Gebet und Wunder, Prof. Dr. Haering-Tübingen . . 224
D. Michelsonsche Methode, Riem 225
10. Auch e. Antwort z. Frage nach der Entwicklungslehre E. Hamann 245
Bavink 244
11. Die Rechtsabweichung des Geschosses 264
Bavink 265
Gebet und Wunder . . . 265
12. Die Glazialkosmogonie Hörbigers 275
Ueber die Welteislehre von Hörbiger-Fauth 276
Monismus 276

F. Autorenregister.

André, Dr. H., 32, 66, 181
Arendt, E., 44, 74, 114, 115
Bauer, Dr. Otto, Bielefeld, 190, 207
Bavink, Prof. Dr. B., Bielefeld, 16, 25, 46, 54, 78, 90, 119, 126, 148, 154, 171, 194, 196, 219, 226, 246, 257, 276, 283, L. U.
Bretschneider, Dr. Fr., 159
Dennert, E., Prof. Dr., Godesberg 21, 28, 129, 147, 169, 192, 213, 237
Dorn, Heinrich, Brünn, 164
Eberhard, R., 133
Eilers, Konrad, Rostock, 253
Feldkeller, Dr. Paul, 105
Fischer, Hanns, Leipzig, 231
Franz, Prof. Dr. V., Jena, 42
Friedrich, Dr. Hans, 70
Grosche, Dr. E., Berlin, 11, 38
Gründler, O., Spandau, 57
Hermann, Dr. H., 96
Hundt, Rud., 102, 157
Jaquemar, Dr., 154, 175, 216, 248
Kluge, E., 101
Knauer, Dr. Friedr., Wien, 12, 13, 76
Leeke, Dr. G. G. P., Berlin, 7, 117
Leisegang, Dr. Hans, Privat-Dozent, Leipzig, 183, 205
Mayer, Prof. Dr. Adolf, Heidelberg, 43, 107
Meinecke, Dr. F., 1
Merker, Dr. E., 60
Meyer, Adolf, 256
Milewski, A., 271
Möller, W., Studienrat, Neustettin, 138
Müller, Carl, 269
Nölke, Dr. F., Bremen 67
Ochs, Dr. Rudolf, 235
Plaßmann, Prof. Dr. J., Münster, 233
Praetorius, O., 99
Rabes, Dir., Dr. O., Mülheim, 103, 137, 217, 238
Riem, Prof. Dr. Joh., Steglitz, 21, 45, 73, 113, 147, 170, 176, 193, 211, 219, 232, 238, 247, 256, 274, 274, St. H.
Schneider, H., München, 36
Schmid, Prof. Dr. Bastian, München, 186
Schwanold, 34, 84, 127, 178, 196, 248
Seiffert, Aug., Hof i. B., 249, 267
Seiling, Prof. M., 29
Stein, Ed., 142
Steinhardt, Hptm. A. D. J., 85
Stephan, Julius, 63, 236
Tormann, Franz, 166
Urff, G. S., Hanau, 255, 273
Voigt, Dr. H., Wilhelmshöhe, 272
Wagner, Dr. Walther, 135
Zieprecht, E., Hannover, 144

G. Neue Literatur.

Apel, ein philosophisches Wörterbuch I
Arldt, Tiere der Vorwelt . . II
Arrhenius, der Lebenslauf der Planeten VII
Astronomie: Kultur der Gegenwart III VII
Astronomischer Kalender für 1922 IV
Astronomisches Handbuch . . II
Auerbach, Mod. Magnetik . . III
Bauer-Fischer-Lenz, Menschliche Erblichkeitslehre II
Boas, Kultur und Rasse . . . XII
Böhm, Seelisches Erfühlen . VIII
Born, der Aufbau d. Materie X
Brehm, kleine Schriften . . . IV
Buder, Monismus und Christntum VI
Claude, Zurück zur Natur . . I
Drews, Geschichte der Philosophie XI
Eleutheropoulos, Was ist Naturgesetz? I
Engelhardt, Weltbild u. Weltanschauung XII
Felsenstein,
Finger, Deutschkunde u. Kinodrama IV
Frizzi, Anthropologie I
Geiger, die philos. Bedeutung der Relativit.-Theorie . . . VI
Gerlach, die experimentellen Grundlag. d. Quantentheorie VI
Goldschmidt, Ascaris, e. Einführung in die Wissenschaft vom Leben für jedermann VIII
Grabmann, Geschichte der Philosophie II

Die Philosophie d. Mittelalters I
Grammel, die mech. Beweise für die Bewegung der Erde X
Gruner, Leitfaden der geometrischen Optik III
Die Neuorientierung der Physik VI
Günther, Wunder in uns . . IV
Technische Träume IX
Hahn, Grundriß der Physik . IV
Hansen, die Pflanzendecke der Erde I
Hauer, Werden u. Wesen der Anthroposophie VIII
Heiderich, Länderkunde von Europa III
Länderkunde d. europäischen Erdteile III
Helmholz, Schriften zur Erkenntnistheorie (herausgeg. von Herz u. Schlick) I
Hirscht, die Kakteen und Sukkulenten Zimmergarten in Idealismus und Praxis . . VII
Hörnes, Kultur der Urzeit I. Steinzeit III
v. Hörvath, Raum u. Zeit im Lichte der speziellen Relativitätstheorie II
Hofer, Weltanschauungen in Vergangenheit u. Gegenw. I
Hoffmann, das Geheimnis der Auferstehung Jesu I
Holzer, die reine Erkenntnis des Weltenseelenspiegels u. Himmelsschöpfungen I
Horneffer, Philosophiebüchlein VII
Jakob-Friesen, Mensch u. Tier im Eiszeitalter . . . . III u. IV
Kaiser, Aus der Vorzeit . . IV
Kauffmann, die Bewußtseinsvorgänge bei Suggestion u. Hypnose IV
Kayser, Abriß der allgem. u. stratigraphisch. Geologie . . VIII
Kemmerich, Prophezeiungen, Alter Aberglaube oder neue Wahrheit IX
Kirchhoff, die sexuell. Anomal. I
Klotz, Mit Stab und Stift . . IV
Knauß, Max Butzimackel, der Ameisenkaiser IV
Kopff, Relativitätstheorie . . II
Korf, die and. Seite der Welt IV
Kowalewski, die Buntordnnug XI
Kühnel, V. Reichtum d. Seele XII
Lämmel, Neue Methode der Intelligenzprüfung und Berufsberatung IX
Landsberg-Günthardt-Schmidt, Streifzüge d. Wald u. Flur IV
Langenbeck, Phys. Erdkunde I
Die Erde als Ganzes und die Erdoberfläche X
Laffar-Cohn, Gold u. Papiergeld IV
Lenard, Relativitätstheorie . . II
Lenz, Menschl. Auslese und Rassenhygiene IV
Leo, die Auswirkung d. Karmas zwischen weißer und schwarzer Magie IV
Leßmann, Anleitung z. Himmelsbeobachtung VII
Ludowici, Die Pflugschar . . IV
Ludwig, die Anthroposophie . IX
Maag, Neurose-Psychoanalyse-Christentum I
Mahnke, der Wille zur Ewigkeit XI
Messer, die Philosophie der Gegenwart XII
Meth, Theorie der Planetenbewegung II
Mie, Relativitätstheorie . . . II
Moll, Prophezeien und Hellsehen IX
Morgan, die stoffl. Grundlage der Vererbung IX
Morton, die Blütenpflanzen . VII
Muckermann, Neues Leben . I
Der Urgrund unserer Weltanschauung IV
Müffelmann, Prakt. Seelenkunde IV
Bilder aus der Sternenwelt X
Neef, Prolegomena zu einer Kosmologie IX
Nernst, das Weltgebäude im Lichte d. neuer. Forschung . VII
Neumann, die seel. Behandlung von Krankheiten . . . VIII
Newcombs, Astronomie für jedermann VII
Ochs, Einführg. i. d. Chemie II
Oesterreich, der Okkultismus im modernen Weltbild VIII
Grundbegriffe der Parapsychologie VIII
Pfaff, Für u. Wider das Einsteinsche Prinzip III
Planck, Physikal. Rundblicke . II
Pringsheim, Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neuer. Atomforschung . II
Rauther, das Tierreich 4.) Fische II
Rechenberg, die inn. Stimme und das höhere Selbst . . . VIII
Reiche, das Weltbild d. neuen Physik II
Reichenau, Neuland; Umrisse eines Weltbildes I
Reinke, biologische Gesetze . . XII
Rinne, das feinbauliche Wesen der Materie nach dem Vorbilde der Kristalle VIII
Rusch, Himmelsbeobachtung. . II
Sanders, Hypnose u. Sugg. . I
Schäffer, Naturparadox VI
Schreiner-Graff, Astrophysik . VII
Schlickeysen, Obst und Brot . IV
Blut oder Frucht IV
Schmidt, der moderne Mensch u. der Christenglaube . . I, IV
Woher kommt der Mensch? XII
Schmitt, Heraus aus der Schulstube X
v. Schrenk-Notzing, Der Spuk im Hopfgarten I
Schwantes, Deutschlands Urgeschichte X
Schworetzky, Welträtsel und Weltall VII
Seltmann, das Urteil der Vernunft . . . . . IX, XII
Soffel, Bilderatlas z. Zoologie der Säugetiere Europas . II
Soffel u. Merwarth, Von Antilopen, Ziegen und Schafen, den Rindern und den Walen II
Sonnleitner, die Höhlenkimder im heimischen Grund . . VII
Stark, Natur der chemischen Valenzkräfte VII
Steinhardt, vom wehrhaften Riesen und seinem Reich . I
Teudt, die Patentanmeldung . II
Theuermeister, Blauäugelein I
Theuermeister, Von Steinbeil und Urne III
Thirring, die Idee der Relativitätstheorie VI
Tischner, Monismus u. Okkultismus I
Tischner, Telepathie und Hellsehen I
Tischner, Einführung in den Okkultismus I
Tischner, Versuche Zöllners mit dem amerikanischen Medium Slade IX
Uebele, Naturalismus und Christentum VI
Ungerer, Die Teleologie Kants und ihre Bedeutung für die Logik der Biologie . . IX
Valier, der Untergang d. Erde IX
Valier, der Sterngucker X
Verweyen, der relig. Mensch und seine Probleme . . . I
Victor, Wozu ist der Mensch in der Welt? X
Victor, Heinz Sophander . . XII
Volk, Geologisch. Wanderbuch III
Wagner, die Vereinigung von Kant und Marx I
Wagner, Taschenbuch d. Käfer X
Weckmann, Ornitholog.-photograph. Naturstudien VI
Weinmann, Gegen Einsteins Relativierung von Zeit und Raum X
Weitbrecht, Astronomie, Freidenker und Christentum . . VI
Wurthe, biologische Schülerübungen II
Zacharias, Verborgene Gewalten im Weltgeschehen . . . X
Ziegler u. Oppenheim, Weltuntergang in Sage und Wissenschaft II
Ziegler, Tierpsychologie . . . IV
Ziehen, die Beziehungen der Lebenserscheinungen zum Bewußtsein VII

H. Sachregister.

Abs. Nullpunkt 109. — Abstammung 109, 199, 244, 261, 280. — Aether 16, 119. — Affekt 208. — Affen 112, 159. — Alchimisten 235 — Algen 279. — Alkoholfrage 153. — Alkoholverbot 280. — Altenstod 278. — Ambivalenz 209. — Ameisen 11, 20. — Ameisenlöwe 168. — Anaërobiose 49, 282. — Anaphylaxie 81, 123. — Anorganisch 281. — Antares 111. — Anthroposophie 30, 184, 245. — April 115. — Arekanuß 41. — Arzneipflanzen 277. — Assimilation 76, 217, 278. — Astronomie 259, 277. — Atmung 107. — Atom 17, 47, 78, 120, 150, 153, 194, 220, 258, 276. — Aufbau der Kristalle 276. —Auge 166, 200, 223, 279. — Ausstrahlungszeiten 98. — Außenwelthypothese 239. — Autistisches Denken 208. — Axiom 150.

Bacillus botulinus 259. — Bacon 153. — v. Baer'sches Gesetz 277. — Bakterien 122, 260. — Bahrtrohrmeise 152. — Barometer 258. — Bauchmilze 217. — Baumannsche Marserklärung 212. — Befruchtung 172. — Beifuß 100. — Betel 41. — Bewußtseinstätigkeit 262. — Bibel 254. — Biene 73, 241. — Bildstern 78. — Biozentrisches Weltall 281. — Blattwespe 71, 73. — Bistonkreuzung 279. — Bjerknes 221. — Blätterpilz 48. — Blattläuse 143, 273. — Blattphotographie 76, 170. — Blei 220. — Blinddarm 49. — Blutlaus 255. — Blutsaugende Tiere 260. — Bodensee 121. — Bohrsche Atomtheorie 18, 171. — Bragg 139. — Brauen 153. — Bremswirkung der Elemente 276. — Brokenhill 123. — Buddhismus 230. — Büffel 104. — Bufotoxin 278. — Buntordnungslehre 220.

Cassirer 222. — Cepheiden 232. — Chimären, tierische 255. — Chlorophyll 280. — Christusmythe 245. — Chromosom 279. — Clown 236. — Cortisches Organ 223. — Curtis 233.

Darwin 263, 280. — Darwinismus 20. — Darwins Mondspirale 17. — Dattelpalme 86. — Debye 140. — Dementia präco 207. — Dennert 52. — Determinismus 92. — Degenerationserscheinungen 279. — Deutsch-Südwest 85. — D'Hérellephänomen 50, 123. — Differenzierung 174. — Diluvialmensch 26, 194. — Ding an sich 268. — Diphteriegift 255. — Doppelnatur 49. — Doppelschwankung des Barometers 258. — Dressur 242. — Drews 263. — Diews, Markusevangelium 153. — Driesch 181, 281. — Dualismus 183. — Durst 123.

Eberwurtz 100. — Eddington 172. — Ehrenhaft 150. — Eibealkaloid 220. — Eichelhäher 163. — Einschluß 193. — Einsteinfilm 172. — Eisen 231. — Eisenkern der Erde 221. — Eisvogel 42. — Eiszeit 18. — Eiweiß 48. — Elberfelder Pferde 159. — Elefant 86. — Elektrik 258. — Elektrische Anziehung 150. — Elektrobiologie 278. — Elektrokultur 278. — Elektromagnetische Wellen 240. — Elektron 150. — Elektronik 258. — Elektrostatische Anziehung 48. — Elemente 240, 276. — Embryo 122. — Embrionalentwicklung 244, 259. — Energiewirtschaft 78, 101. — Engramm 182. — Entladungserscheinungen 36. — Entladungsröhre 228. — Entstehung des Menschen 261. — Entwicklung 109. — Entwicklungslehre 24, 199, 245. — Entwicklungsmechanik 259, 261. — Entwicklung, mehrstämmige des Menschen 242. — Eötvös 258. — Eötvöseffekt 276. — Epithelkörperverpflanzung 153. — Epithelzellen 192. — Erblichkeitsverhältnisse 123. — Erdalter 96. — Erdbebenwellen 4. — Erdenringe 198. — Erdmagnetismus 3. — Erdrotation 277. — Erkenntnistheorie 175, 239, 243. — Erkenntnistheoretischer Solipsismus Erosion 277. — Ersatzbildung, psych. 210. — Euklidische Geometrie 239. — Eoidenz 267.

Fäden 220. — Fährten 13. — Falter 63. — Farbenlehre Göthes 186. — F. Ostwalds 57, 223. — Farbenphotographie 18. — Farbenpsychologie 281. — Farnkraut 101. — Faust 235, 282. — Feinstruktur 140, 258. — Ferment 123. — Fische 271. — Fixieren 237. — Fixstern 18, 172. — Fixsternsystem 194. — Fixsternweltall 220. — Fliege 242. — Fliegenpilz 216. — Flockenblume 71. — Floh 143. — Flußaal 278. — Flußschwalbe 275. — Formbildungsproblem 174. — Formenlehre Ostwalds 223. — Frankreich u. d. deutsche Wissenschaft 35. — Fremddienliche Zweckmäßigkeit 20. — Freud 210. — Fricke 120, 149. — Fruchtfliege 19. — Früchte 53. — Füllgas für Luftschiffe 259. — Funkentelegraphie 171.

Gebet 135, 224, 265. — Gebirgsverteilung 47. — Gedächtnisspur 182. — Gehirn u. Seele 159. — Geiger 222. — Geisteskrankheiten 192. — Geistes- u. Naturwissenschaften 124. — Gene 279. — Geologie 221, 259. — Geschlechtsbestimmung 50, 79. — Geschlechtsdrüsen 173. — Geschlechtsmerkmale, sek. 152. — Geschlechtsverhältnis 79. — Geschmacksempfindung, saure 258. — Gesellschaft f. Vererbungswissenschaft 20. — Getreide 122, 152. — Gewitter 121, 199. — Gifte 259. — Gift des Meerrettigs 277. — Giftige Nahrungsmittel 123. — Gift- oder Stinkmorchel 217. — Giftpilze 216. — Giftreizker 217. — Giftstoff der Kröte 278. — Giraffe 104. — Gitterstruktur 138. — Glaskugelhypothese 96. — Glaube 229. — Glazialkosmogonie 275. — Gleichgewichtsstörungen, seel. 190. — Glykogen 216. — Göthe 186, 280 — Göthes Naturwissenschaft 133. — Gottesdasein 94. — Gott und Welt 125. — Graptholithen 157. — Gravitationsformel 276. — Gravitationstheorie 17.

Häckel 263. — Handlungen auf möglichst kurzem Wege 242. — Hanfart 40. — Haploide Organismen 20. — Hartmann 229. — Haschisch 40. — Hausrind 80. — Hauswurtz 101. — Heidelberger Unterkiefer 200. — Heikertinger 79, 123, 280. — Heiler 135. — Heilmittel 280. — Heimchen 143. — Hellseher 185. — Helmholtz 239. — Herero 89. — Hermes Trimegistos. Herznervenwirkung 82. — Hilbert 119. — Hildesheimer Diskussion 51. — Höhen- u. Tiefenstufen 3. — Höhlenformen 279. — Hörbiger-Fauth 149, 211, 241, 272, 275. — Hörbiger-Fauths Welteislehre 67, 272, 275. — Hören 223. — Hörgrenze 19. — Hof 152. — Homöopathie 19. — Homomerie 279. — Hormone 18, 82, 152, 173. — Hormongleichgewichte 278. — Hormonproduktion 278. — Hund 159. — Hundertjahrfeier d. Gesch. deutscher Naturforscher u. Aerzte 257. — Hydra 279. — Hydrozoen 279. — Hylozoismus 282. — Hypothese 109. — Hypsometrische Kurve 3. — Hysterie 209.

Idealismus 195. — Id. erkenntnistheor. 175. — Id. objekt. 252. — Idiosynkrasie 81, 123. — Inkretbildung 151. — Innervation 151. Insekten 254. — Instinkt 169, 188. Irrsinn 191. — Isostasie 2. — Isotopie 18, 46, 120, 240, 258. — Isotropie 171.

Jagd 218. — Jahresring 32. — Johnson 150.

Kälber 200, 244. — Kalischätze 111. — Kalium 80. — Kannen-

pflanzen 81. — Kant 268. — Kartoffelbovist 217. — Katathymie 208 — Kathodenstrahlen 120, 171. — Kausale Deutung der Jahresringbildung 32. — Kausalbegriff 243. — Kausalitätsprinzip 223. — Kausalzusammenhang 90. — Kellerasseln 143. — Keplerbund 195. — Kern 259. — Kernteilung 172. — Kiemen 123. — Kleidermotte 142. — Kleinleben 115. — Knabenüberschuß 194. — Knöllchenbakterien 48. — Knollenblätterpilz 216. — Kohlendioxyd 218. — Kohlenstoffoxyd 258. — Koka 41. — Kolibri 60. — Komet 170, 213. — Konszientalismus 250, 267. — Kontinente 1. — Kontingenz der Welt 92. — Kontinuität 267. — Kossel 18. — Kotsackkiefernblattwespe 73. — Kowaleswki 220. — Krane 163. Kräuterbuch 99. — Krankheiten durch Milch 151. — Krebserreger 19. — Kristalle 21, 171, 276. — Kristallstruktur 17, 138. — Krötenschwamm 216. — Kropf 173. — Kuckuck 121. — Küchenschabe 143. Külpe 184, 249, 267. — Kugelblitze 220. — Kurzschlußhandlung. 192. —

Labyrinth 187. — Labyrinthversuche 161. — Laichplätze der Aale 278. — Lamprecht 198. — Laplacesche Fiktion 91. — Laplacescher Weltgeist 224. — Laue 138, 171, 257. — Layfan 221. — Lebensgrenze 221. — Leber 192. — Leoparden 104. — Lichtablenkung 220. — Lichtgeschwindigkeit 171. Lilienfeld 171. — Löcherpilz 217. — Löwe 87, 104. — Lungentuberkulose 152. — Luz 181.

Mach 124, 153, 239, 243, 249. — Magnetooptik 121. — Malaria 151. — Marabu 105. — Markusevangelium 153. — Mars 111. — Maschinentheorie des Lebens 181. — Masern 222. — Massentod 102. Materialisation 224. — Materialismus 282. — Maul- u. Klauenseuche 80, 259. — Marwell 17. — Mazeration 169. — Mechanikkrise 120. — Mech. Weltbild 91. — Meereswellen 175. — Meerrettich —. — Meisenheimer 260, 279. — Mendel 242, 260, 280. — Mendelspaltung 66. — Menschenaffen 160. — Menschenei 244. — Menschenfuß 260. — Menschenlebensdauer 20. — Mensch, Wesen des 230. — Merkwelt 174. — Metamorphose 82, 280. — Meteoritenhypothese 96. — Michelsohnsche Methode 225. — Mikroskopie 192. — Milch 151. — Milchfluß 221. — Milchstraße 47. — Milchstraßenmechanik 97. — Milchstraßensystem 232. — Mimikry 280 — Mimikryhypothese 18, 79, 123. — Minkowskywelt 92. — Mohnfeld 39. — Moleküle 120. — Monismus 224, 282. — Monistenbund 262, 282. — Moorfrosch 81. — Mottenschutz 47. — Mutante 279. — Mutation 19, 152. — Mykorrhiza 121. — Myxomyzeten 7.

Naiden Sexualität 81. — Nagetiere 72. — Nahrungsaufnahme 20. — Narkotisierende Pflanzen 38. — Nathan 282. — Naturabdruck 170. — Naturalismus u. Christentum 125. — Naturgesetz 223. — Naturschutz 112, 163. — Naturschutzgesetz 53. — Nebel, kosm. 171. — Nebelarm 96. — Nebelstraße 47. — Nebensonnen 152. — Nepenthes melamphora 81. — Nernst 223. — Nervensystem 162. — Neuthonismus 125. — Nife 1. — Nölke 211, 275. — Nordlichter 18. — Nullpunktsenergie 243.

Objektiv 250. — Obsthaltbarkeit 112. — Obstmade 221. — Offenbarung 254. — Okkultismus 27, 125, 243, 282. — Opium 38. — Optik 256. — Organe, symbiont. 260. — Organisch 281. — Ostwalds Farbenlehre 57. — Ostwalds Formenlehre 223. — Oxydation 221.

Pantherpilz 216. — Parallelismus 162. — Parasitismus 12. — Parthenogenesis 122, 173, 279. — Passionsblume 213. — Perihelbewegung 276. — Persönlichkeit 191. — Petroleum 194. — Pflanzenblatt 147, 169. — Pflanzenhaare 117. — Pflanzenmorphologie 261. — Phänogramm 239. — Phänomenalismus 252. — Phänomenologie des religiös. Bewußtseins 229. — Phänomen, optisches 256. — Philosophie, Gesch. d. 263. — Phosphoreszenz 150. — Photographie 76, 170. — Phylogenie 261. — Physik 78. — Plancksches Strahlungsgesetz 46. — Planeten 111, 149, 165, 212, 276. — Plasma 259. — Platon 206. — Polarfront 221. — Polschwankungen 6. Polypen 157, 279. — Polyspermie 173. — Potentielle Unsterblichkeit 279. — Preisausschreiben 224. — Probiose 243. — Protoplasmaviskosität 121. — Pseudogamie 173. — Psychanalyse 190. Psychologie 159, 183, 205. — Psychol., analytische 190, 207. — Psychopathologie 192. — Psychose 207. — Punktaugen 166. — Psychol., subjektive 267.

Quantentheorie 17, 46, 258.

Radioaktivität 98. — Radium 18. — Radiumstrahlen 49. — Rahbeck 150. — Rassenunterschiede 173. — Raubseeschwalbe 80. — Realisierung 249, 261. — Realismus 93, 175, 239, 252, 268. — Realwissenschaften 251. — Rechtsabweichung des Geschosses 213. — Rechts und Links 43. — Regeneration 241. — Regenwurm 241. — Rehmke 240. Relativität d. Individuen 152, 279. — Relativitätstheorie 16, 78, 92, 119, 148, 171, 194, 219, 222, 240, 257, 276. — Religiöse Erneuerung 282. — Religiöse Wunder 253. — Religiöse Naturerklärung 257. — Religion 109, 135, 229, 282. — Religionsphilosophie 230. — Resonanz 223, 242. — Revalogeige 51. Riem 139. — Riesensonne 211, 272 — Riesenstern 79. — Rittelmeyer 184. — Röntgenographie 139. — Röntgenröhre 117. — Röntgenstrahlen 17, 49. — Röntgenuntersuchung 276. — Rosten 231, 243. — Rotationsspektrum 121. — Rote Blutkörperchen 149. — Rotverschiebung der Spektrallienien 149. — Rythmus bei Pflanzen 242.

Sal 1. — Samen 144. — Sarkoptesräude 50. — Satanspilz 217. — Saurierfunde 19. — Scabiosa 100. — Schallgeschwindigkeit 277. — Scherrer 140. — Schiebold 140. — Schizophrenie 207. — Schlammtaucher 81. — Schleimpilze 7. — Schlick 257. — Schlupfwespe 151. — Schmetterling 63. — Schrenk-Notzing 224. — Schutztracht 280. — Schwarzdrossel 164. — Schwereanomalien 47. — Schwerkraft 120. — Seekrankheit 222. — Seele 125, 159. — Seelenleben 190. — Seelenproblem 181. — Seerose 144. — Seestern 152. — Segelflug 47, 171, 241, 259, 277. — Sehen, Theorie des 281. — Selbstentzündung 241. — Selektion 279. — Sellin 222. — Sexualcharakter 50. — Sexualität bei Räuden 81. — Shapley 233. — Silberfisch 143. Silur 157. — Sima 1. — Sirius 281. — Skelettproblem 174. — Sklerotinia 122. — Solipsismus — Sommerfeld 258. — Sonne 17, 18, 240. — Sonnenbeobachtungen 118. — Sonenfinsternis 17. — Sonnenflecken 144. — Sonnensysteme 276. — Specht 163. — Speckkäfer 143. — Speiteufel 217. — Spektrum 17. — Sperling 164. — Spinnen 11. — Spiralalge 193. Spiralnebel 194, 233. — Stabilität 243. — Stachelbeermeltau 53. — Stacheln d. Fische 72. — Stärke 216. — Stalagmone 50. — Stammesentwicklung 261. — Star 163. — Steifigkeit, affektive 209. — Steinach 183. — Steiner 29, 183, 205, 245. — Steppentiere 103. — Sterne 22, 164, 233, 241. — Sternotypie 149. — Sternphotographie 149. — Stichling 72. — Stickstoffversorg. und -Produktion 47, 78. — Stimulantia 278. — Stinkmorgel 217. — Stinktäubling

217. — Stoff 150. — Strahlenart neue 220. — Strahlungsgesetz 46. — Strahlungsgleichgew. d. Sterne 172. — Streifzüge 13, 44, 74, 114. — Stubenfliege 142. — Subjektiv 250. — Süßstoff 255. — Süßwasserpolypen 279. — Sven Hedin 257. — Symbionten 122. — Symbiose 82, 260, 279. — Symbol, psychologisches 208.

Tatsachenlehre 229. — Teepilz 46. — Teilung der Zelle 278. — Telegonie 221. — Teleologie 281. — Teleolog. Deutung der Jahresringbildung 32. — Telephonie, drahtlose 220. — Temperatur 108. — Terrierhündin 275. — Theismus 230. — Theodizee 95. — Theosophie 29. — Thymusdrüse 81. — Tiefenpsychologie 190. — Tierfänger 70. — Tierkreislicht 198. — Tierleben im Hause 142. — Tierlebensgewohnheiten 137. — Tierpsychologie 80, 159, 186. — Tierzucht 222. — Tod 278. — Tönen d. Telegraphenleitungen 25. — Totenstarre 49, 278. — Träume 52, 210. — Transplantation 173, 242. — Transportkraft d. Wassers 44. — Trockenmilch 175.

Ueberpflanzung 51, 172, 241. — Uexküll 174, 195. — Uhrenparadoxon 276. — Ultrarot, ultraviolett 240. — Umwelt 174. — Unold 153. — Unsterblichkeit 279. — Unterricht 51. — Urin 50. — Urmensch 51, 123.

Valenz 276. — Verbrühungstod 19. — Verdichtung 208. — Vererbungslehre 20, 260. — Versalzungszeit 98. — Verschiebung 208. — Vitalismus 261. — Vögel 162, 275. — Vogelaugen 49. — Vogelleben 221. — Vogelnamen 12. — Vogelstimmen 12, 112. — Vogelzug 221. — Volkshochschulen 264. — Voltas Grundversuch 121. Vormilch 49.

Wachstum der Thymusdrüse 81. — W. der Zelle 278. — Wanzensymbiose 82. — Wasserkraft 44, 101. — Wasserschlauchgewächse 70. — Wechselbeeinflussung 182. — Wechselwirkung 162. — Wegener 1. — Weißling 63. — Weltäther 257. — Weltall 194, 232, 281. — Weltanschauung 20, 186. — Weltbild 81, 195, 264. — Weltenraumkälte 108. — Welteislehre 18, 67, 149, 211, 241, 272. — Weltgebäude 171. — Weltgeist, Laplacescher 224. — Weltgesetz 90. — Weltgestaltung 90. — Weltlinie 92. — Welträtsel 125. — Weltziel 90. — Werden der Organismen 280. — Wertigkeit 276. — Widernatürlich 253. — Widertonmoos 101. — Windhuk 87. — Wintergerste 195. — Wirklichkeitsstandpunkt [illegible]. — Wirkwelt 174. — Wisent [illegible]. — Wissenschaft 109, 124, 253. — Wissen u. Glaube 229. — Witterung 18. — Wohnungen der Tiere 23. — Wolfsröhrenpilz 217. — Wünschelrute 82, 262. — Wunder 135, 224, 253, 264. — Wunderkinder 105. — Wunderpilz 46. — Wundertiere 105. — Wundhormone 172. — Wurmfortsatz 49.

Zebra 104. — Zeemannphänom. 17. — Zellenartung 19. — Zellteilung 18, 172, 278. — Zelltod 19. — Zellwachstum 278. — Zerfall der Persönlichkeit 191. — Zerspaltung der Atome 194. — Zoologische Gärten 269. — Zuchtwahl 60, 79, 280. — Zufallstheorie 280. — Zweck 94. — Zweckmäßigkeit 20, 174. — Zwillingsbaum 72.

J. Abbildungen.

Hypsometrische Kurve 3
Die beiden Häufigkeitsmaxima der Höhen 4
Schnitt im größt. Kreise durch Südamerika und Afrika . . 4
Lage der atlantischen Kontinentalschollen im Eozän . 5
Didymium difforme 7
Plasmodium v. Fuligo septica 7
Ceratiomyxa rutientosa . . . 8
Sparanzien verschied. Schleimpilze 8
rochaete
Myxoflagellat von Amourochaete fuligiersa 9
Physarum didermoides . . . 10
Fährte des Fuchses 14
Fährte des Rehs 15
Weitholz durch Wassermangel übergehend in Engholz . . 33
Homogenes Holz bei konstant. Ernährung 33
Engholz bei Nahrungsmangel gebildet 35
Influenzmaschine 36
Entladungserscheinungen (6 Bilder) . . . . . 36—38
Blühendes Mohnfeld 39
Mohnkapseln (2 Bilder) . . . 39
Opiumraucher 40
Arca Catechu 41
Kokastrauch 41
Brutstätte eines Eisvogels . . 43
Farbendreieck 58
Farbendoppelkegel 59
Kolibri 61
Mendelspaltung bei Pilzen . 67
Gem. Wasserschlauch (2 Bild.) 71
Birngespinnst-Blattwespe . . . 71
Zwillingsbaum 72
Kotsackkiefernblattwespe . . . 73
Blätter als photographische Platten (2 Bilder) 77
Reisewagen im Mittellande von Südwest 85
Dattelpalme 86
Windhuk 87
Wanderdüne 88
Fruchtstaude der Dattelpalme 89
Fischjagd im Fischfluß (Deutsch-Südwest) 89
Hereropontok 90
Pflanzenhaare (5 Bilder) . . 117
Menschenschädel von Broken Hill 124
Gitterstruktur der Kristalle (2 Bilder) 139
Röntgenbilder der Kristalle (3 Bilder) 140
Raumgitter (4 Bilder) . . 141/42
Seerose 145
Veilchen 145
Samen der Tanne u. Birke 145
Kokosduß 146
Nährwertverlust der Gerste durch das Brauen 153
Polypen 157
Gehirn des Kaninchens . . . 160
Gehirn des Hundes 160
Gehirn des Pferdes 161
Kopf der Biene 167
Stemma v. Epeira diadema . 167
Elektromechan. Allegorie . . . 181
Lernende, handelnde Maschine 182
Begegnung zweier Hunde . . 188
Beschleichen der Beute 189
Backenschleimhaut d. Mensch. 192
Die Passionsblume (3 Bilder) 213/15
Clown 236
Apfelzweig m. Blutlauskolonie 255
Optisches Phänomen 256
Zoologischer Garten München 269
Affengehege 270
Rothirschgehege 270
Blattlaus 274

Lippische Vereinsdruckerei (G. m. b. H., Detmold

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.
Ausgabe A mit Bundesmitteilungen Haltegebühr vierteljährlich 5 M. Ausgabe B ohne Bundesmitteilungen Haltegebühr vierteljährlich 4 M. Bestellungen bei der Post und in den Buchhandlungen.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | Januar 1922 | Heft 1

Die Entstehung der Kontinente und Ozeane nach der Theorie von Alfred Wegener.

Von Dr. F. Meinecke.

Das Antlitz der Erde zeigt eine überaus reiche Gliederung seiner Oberflächengestalt: mit weiten Meeresbecken wechseln scheinbar regellos große Festlandsmassen und Inseln aller Größen ab, den Tiefen der Meere entsprechen Erhebungen des Landes, mit Tiefländern und Hochebenen, mit Massengebirgen oder spitzen Vulkankegeln oder hohen Kettengebirgen, die sich als ein zusammenhängender Gürtel über die ganze Erde hinweg verfolgen lassen. Unendlich wechselvoll erscheint das feste Land gegliedert durch zahllose Täler, die das unablässig zum Meere rinnende Wasser der Bäche, Flüsse und Ströme eingegraben hat. Wenn man jedoch von all den vielen Kleinformen absieht, so bleiben als auffallendste Großformen des Erdantlitzes nur übrig: die Tiefseebecken und die Festlandsschollen mit ihren langgestreckten Kettengebirgen. Rechnet man das Übergangsgebiet vom Festland zur Tiefsee, die Kontinentalstufe oder den Schelf, d. h. das Gebiet der Flachsee bis zur Meerestiefe von 100—200 m, noch mit zu den Festlandsschollen, so umfassen die Kontinentalblöcke 35%, die Tiefseebecken 56% und der beide verbindende Abfall 9% der gesamten Erdoberfläche.

Die Entstehung der Großformen der Erde erklärt die von den Geologen Dana, Heim und Sueß entwickelte Lehre von der Schrumpfung der Erde, an die Kant-Laplace'sche Theorie anknüpfend, folgendermaßen: Die ursprünglich glühend heiße Erde ist heute an der Oberfläche mit einer festen aus Gestein bestehenden Rinde umgeben. Diese Lithosphäre ist der unmittelbaren Untersuchung allein zugänglich und bildet eine verhältnismäßig dünne Schicht (schätzungsweise 100 km), die von Sueß als das „Sal" (besser Sial) nach den beiden wichtigsten darin vorkommenden Grundstoffen Silizium (Si) und Aluminium (Al) bezeichnet worden ist. Darunter folgt die schwerere Barysphäre oder „Sima" (1500 km), entsprechend den beiden vorherrschenden Stoffen Silizium und Magnesium. Im Innern der Erde — deren Kern als „Nife" bezeichnet wird, nach seiner wahrscheinlichen Zusammensetzung aus Nickel und Eisen — befindet sich noch ein gewaltiger Wärmevorrat. Wie nun ein trocknender Apfel durch den Wasserverlust des Innern Runzeln und Falten an der Oberfläche bekommt, so hätten sich durch die Abkühlung und die damit verbundene Schrumpfung des Erdinnern die Gebirgsfalten an der Oberfläche gebildet. Die von den Meeren eingenommenen Teile der Erde entsprechen eingebrochenen, die Festländer und meisten Inseln gehobenen Schollen. Den kürzesten Ausdruck für die Schrumpfungstheorie prägte Sueß mit den Worten: „Der Zusammenbruch des Erdballes ist es, dem wir beiwohnen."

Gegen die Lehre von der Schrumpfung, die lange eine Zusammenfassung der Grundanschauungen der geologischen Wissenschaft war, sind in neuerer Zeit eine Reihe von Tatsachen geltend gemacht worden, welche die Richtigkeit dieser Lehre in Frage stellen.

1. Die Geophysiker bestreiten, daß sich die Erde merklich abkühlt, denn der Zerfall radioaktiver Stoffe in der Erdrinde macht soviel Wärme frei, daß die Temperatur sogar noch zunehmen könnte.

2. Es stellt sich als unmöglich heraus, die Ent-

stehung der Faltengebirge, in denen ganz riesenhafte Zusammenschübe der Erdrinde stattgefunden haben, durch Abkühlung der Erde zu erklären. In den Alpen, deren Breite 150 km beträgt, ist bei einer Verkürzung auf ¼ bis ⅛ ein Rindenstück von 600—1200 km Breite (5 bis 10 Breitengraden entsprechend) zusammengeschoben worden. Dabei müßte sich der Erdhalbmesser um 3% verkürzt haben. Durch die gesamte tertiäre Faltung müßte die Erde einen Wärmeverlust von 2400 Grad erlitten haben. Für die viel ausgedehnteren Faltungen der Vorzeit käme man hiernach zu ganz unvorstellbaren Temperaturen. Auch die lineare Anordnung der Faltengebirge ist physikalisch schwer begreifbar, da man annehmen muß, daß sich die Runzelung gleichmäßig über die ganze Erdoberfläche erstrecken müßte.

3. Das Verhalten der Festländer und Meere im Laufe der Erdgeschichte läßt sich mit der Lehre von der Schrumpfung nicht in Einklang bringen. Früher nahm man einen beständigen Wechsel zwischen Land und Meer, ein wiederholtes Auftauchen von Kontinenten aus der Tiefsee und ein Versinken von Festländern unter das Meer an. Glaubte man doch, die Verwandtschaft der heutigen oder fossilen Lebewelt benachbarter, aber heute durch breite Meere getrennter Gebiete nur durch eine festländische Verbindung, durch einen Brückenkontinent erklären zu können. Derartige inzwischen versunkene Landbrücken wurden namentlich zwischen Nordeuropa und Nordamerika, zwischen Madagaskar und Vorderindien und zwischen Afrika und Südamerika angenommen. Nun zeigte es sich aber immer deutlicher, daß auf den Kontinenten seit den ältesten Zeiten der Erdgeschichte nur Flachseeablagerungen gebildet worden sind, während Tiefseeablagerungen bis auf verschwindende Ausnahmen fehlen. So kam die Geologie schließlich zu der Vorstellung der Permanenz der Ozeane und Kontinente, d. h. zu der Auffassung, daß die Festlandsblöcke und Tiefseebecken, soweit bekannt, ihren Platz nicht gewechselt haben, daß die heutigen Kontinente niemals den Boden der Tiefsee gebildet haben können, daß alle Schichtgesteine nur durch seichte Überflutungen der Randgebiete der Festlandsschollen entstanden sind.

4. Die Ergebnisse geophysikalischer Untersuchungen, die in neuerer Zeit über die Beschaffenheit der Erdrinde ausgeführt worden sind, sind mit der Schrumpfungstheorie gänzlich unvereinbar. Diese Ergebnisse haben zu der Lehre von der Isostasie, dem Druckgleichgewicht in der Erdrinde, geführt. Wenn sich die Erde früher einmal in einem flüssigen Zustande befunden hat, so mußten sich die sie zusammensetzenden Stoffe nach dem spezifischen Gewicht sondern. Die äußerste leichte Schicht wurde die Erdrinde oder Lithosphäre, das Sal (besser „Sial"), und darunter lagerte sich eine schwerere Schicht, die Barysphäre oder das Sima. Man muß sich nun vorstellen, daß die Erdrinde auf der schweren, zähflüssigen magmatischen, d. h. teigigen Unterlage schwimmt. Wie ein Stück Holz bei Belastung tiefer in das Wasser eintaucht, so taucht auch die Erdrinde an der Stelle, wo sie belastet wird, tiefer in die teigige Barysphäre ein. Ein solches Eintauchen muß z. B. eintreten, wenn die Erdoberfläche an einer Stelle mit einer Inlandeiskappe bedeckt wird, oder wenn in einer Mulde Schichten zur Ablagerung kommen, deren Mächtigkeit so groß wird, daß ihre Aufschüttung zu einer weiteren Vertiefung der Sammelmulde führt. Auf diese Weise können viele Kilometer dicke Schichten gebildet werden, die in ihrer ganzen Mächtigkeit Flachseeablagerungen sind. Den Beweis für die Isostasie der Erdrinde liefern die Schweremessungen, welche zeigen, daß die Schwerkraft weder bei Gebirgen größer, noch bei Meeren kleiner ist. In den Gebirgen, in denen die leichte Erdrinde hoch aufgestaut ist, müßte die geringere Schwere durch unterirdische Massendefekte ausgeglichen sein. Da unterirdische Hohlräume nicht möglich sind, muß man annehmen, daß unter der durch Faltung verdickten Erdrinde das schwerere Magma der Barysphäre in größere Tiefen gedrängt ist. Der umgekehrt auf den Meeren zu erwartende, aber auch nicht vorhandene Massendefekt führt zu der Annahme, daß die Erdrinde hier dünner ist als unter den Festländern, sodaß das schwere Magma hier höher liegt. Ein derartiger von der Isostasie geforderter Aufbau der Erdkruste ist unvereinbar mit den Vorstellungen der Schrumpfungstheorie.

Diese Widersprüche gegen die Schrumpfungstheorie sucht A. Wegener durch eine neue Theorie der Verschiebung der Kontinentalschollen zu vermeiden, die er 1912 aufgestellt und in einer 1915 zuerst, 1920 in völlig umgearbeiteter und erweiterter Form veröffentlichten Studie „Die Entstehung der Kontinente und Ozeane" (Bd. 66 der Sammlung „Die Wissenschaft", Braunschweig, Vieweg u. Sohn) ausführlich dargelegt und begründet hat. Wegener nimmt an, daß die Kontinentalschollen nicht nur in senkrechter Richtung isostatische Ausgleichsbewegungen ausführen können, sondern auch in horizontaler Richtung. So gewinnt er die Möglichkeit, ohne Schwierigkeiten und

Widersprüche breite Landverbindungen auch da vorauszusetzen, wo heute Tiefsee ist. Nach seiner Ansicht hätten beispielsweise Nordamerika und Europa früher eine einzige Scholle gebildet; nach einer Spaltung hätten sich dann beide Teile im Laufe der Zeit von einander entfernt bis zu ihrer heutigen Lage.

Die Verschiebung der Kontinente wird physikalisch begründet durch eine neue Auffassung von der Natur der Tiefseeböden, welche nach Wegener nicht Teile der Lithosphäre sind, sondern bereits aus der schwereren Barysphäre bestehen. Die Gesteinshülle würde also nicht wie eine dünne Haut die ganze Erdkugel umspannen;

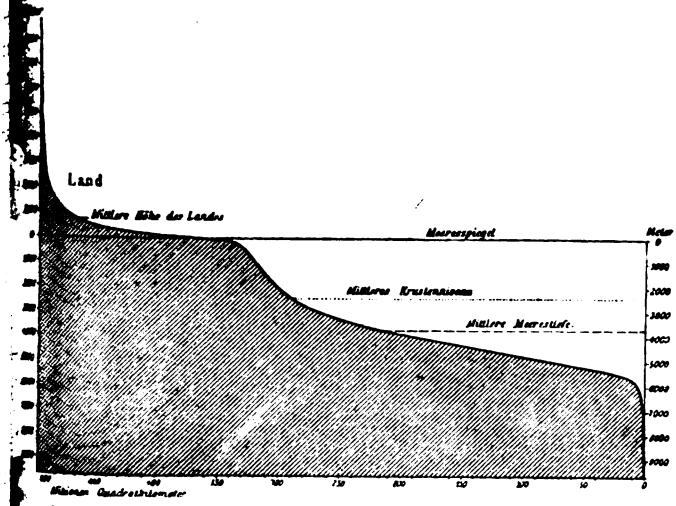


Abb. 1. Hypsometrische Kurve der Erdoberfläche (nach Krümmel).

sie ist vielmehr durch wiederholte Gebirgsbildungsvorgänge vielfach zusammengeschoben worden, sodaß sie in der Form der Kontinentalschollen heute nur noch ⅓ der Erdoberfläche bedeckt, während unter dem ⅔ der Erde einnehmenden Tiefseeboden die Barysphäre entblößt ist.

Den Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung ergibt die Prüfung der Höhen- und Tiefenstufen der Erdrinde. Ein anschauliches Bild der Verteilung der Höhen und Tiefen gewährt Abb. 1. Aus einer zahlenmäßigen Zusammenstellung der Höhen- und Tiefenstufen ist zu ersehen, daß 22,3% der Erdoberfläche zwischen 0—1 km Höhe und 36% in 4—5 km Tiefe liegen und daß davon 10% bei einer Erhebung von 100 m und 12,1 % bei einer Tiefe von etwa 4700 m liegen. In diesen beiden Höhenstufen tritt also je ein Maximum auf (Abb. 2). Diesen beiden Maxima der Häufigkeit entsprechen zwei nebeneinander vorkommende verschiedene Niveauflächen, aus deren Auftreten geschlossen werden muß, daß hier zwei verschiedene Schichten des Erdkörpers vorliegen, daß die Festlandsblöcke der Lithosphäre, die Tiefseeböden der Barysphäre angehören.

Diese Ansicht wird auch den Ergebnissen der oben erwähnten Schweremessungen gerecht.

Für die Richtigkeit der neuen Auffassung spricht nach Wegener weiter der Aufbau der Faltengebirge, der nicht durch einfache Faltung, sondern durch einen höchst verwickelten Deckfaltenbau beherrscht wird, derart, daß zahlreiche liegende Falten übereinander geschoben worden sind. Wenn in allen nach dem Schema der Alpen gebauten Faltengebirgen die Erdrinde einen gewaltigen Zusammenschub erfahren hat, dann muß es andere Stellen geben, wo die Erdrinde aufgerissen und die Erdoberfläche nicht mehr vollständig von der Rinde bedeckt ist, wo also eine tiefere Schicht zutage tritt.

Die Frage nach der Natur der Tiefseeböden kann leider nicht durch unmittelbare Untersuchung entschieden werden, da es bisher nicht möglich war, Proben des anstehenden Gesteins von dort zu erhalten. Das Felsgerüst der Tiefseebecken ist überall durch Sedimente verhüllt. Von den 331 Millionen qkm Tiefseeboden sind 128 Millionen mit Globigerinenschlamm, 100 Millionen mit Rotem Tiefseeton und etwa 26 Millionen mit Diatomeenschlamm bedeckt. Nach Murray ist der Rote Tiefseeton durch die Zersetzung von vulkanischem Material entstanden. Wegener möchte ihn geradezu als Beweis für die „simische" Natur des Tiefseebodens ansehen, ohne jedoch zu erklären, warum dann gerade die oberste Schicht eine derartige feintonige Beschaffenheit aufweist.

Eine weitere Stütze findet Wegener für seine Theorie in den Untersuchungen über die Verteilung des Erdmagnetismus, aus denen hervorgeht, daß unter den Ozeanen eisenhaltigeres Gestein liegt als unter den Kontinenten. Die Tiefseeböden müssen also einer tieferen Schicht der Erde entsprechen und aus eisenhaltigem Gestein des Sima (etwa Basalt) bestehen, ein Ergebnis, das ja auch den Schweremessungen entsprechen würde. Bedeutungsvoll ist ferner, daß der Magnetismus bei der Temperatur der Rotglut erlischt, welche bei einer Tiefe von 15—20 km herrschen muß. Für den starken Magnetismus der Tiefseeböden kämen also gerade die Schichten des Sima in Betracht; hier muß daher die schwächer magnetische Lithosphäre in der Tat völlig fehlen.

Zahlreiche Tiefseelotungen haben gezeigt, daß der Meeresboden eine viel gleichmäßigere Form hat als die Oberfläche des Festlandes; ein erheblicher Teil dürfte dem Auge als vollkommen eben erscheinen. In dieser Schlichtheit sieht Wegener ein weiteres Anzeichen dafür, daß die Tiefseeböden eine andere Beschaffenheit haben als die Oberflächen des Landes, daß ihnen nach seiner Meinung eine größere Elastizität, ein höherer Grad von Flüssigkeit zukomme, als Folge des höheren spez. Gewichts der Simagesteine.

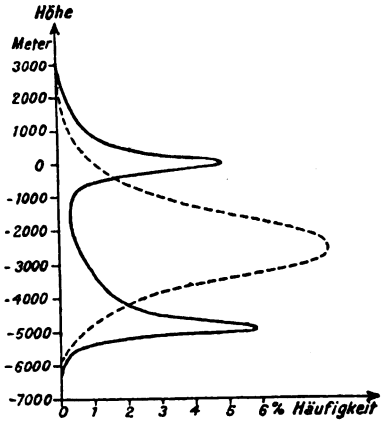


Abb. 2. Die beiden Häufigkeitsmaxima der Höhen (nach Wegener).

Eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Festländer und Tiefseeböden ist ferner aus der verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen über den Kontinenten und Ozeanen abzuleiten, die tatsächlich durch neuere Untersuchungen festgestellt werden konnte.

Das Verständnis der horizontalen Kontinentalverschiebungen wird erleichtert, wenn man die Größenverhältnisse der einzelnen Bestandteile der Erde in Erwägung zieht. Die Gesamtdicke der Kontinentalschollen darf auf etwa 100 bis höchstens 200 km veranschlagt werden; diese schwimmen auf der schwereren Simaschicht, dem etwa 1500 km dicken Silikatmantel der Erde (Abb. 3). Daß die Verschiebbarkeit der scheinbar starren Kontinentalschollen möglich ist, geht aus den Eigenschaften starrer Körper hervor. Stahl ist für gewöhnlich ein starrer Körper, bei hohen Drucken verliert er jedoch seine Starrheit und wird plastisch. Dasselbe gilt von Siegellack, der auf den Boden geworfen in Stücke zerspringt; läßt man ihn aber an zwei Punkten unterstützt in der Schwebe liegen, so biegt er sich nach einigen Wochen durch. So muß auch der Simaschicht infolge ihrer Schwere ein erheblicher Grad von Plastizität oder Zähflüssigkeit zugeschrieben werden, der sich jedoch erst in langen Zeiträumen geltend macht.

Wegener stützt sich bei dem Nachweis, daß Kontinentalverschiebungen stattgefunden haben, auf ein reiches Beobachtungsmaterial, das zunächst gewürdigt werden soll. Betrachtet man den Verlauf der Ost- und Westküste des Atlantischen Ozeans (Abb. 4), so zeigt sich eine ganz überraschende Gleichheit der atlantischen Küstenlinien Afrikas und Amerikas. Diese Gleichheit brachte Wegener auf den Gedanken eines unmittelbaren Zusammenhangs beider Festlandsschollen, welcher durch das Aufreißen der atlantischen Spalte gelöst wurde. Diese atlantische „Spalte" ist im Süden mit 6220 km am breitesten, nach Norden verschmälert sie sich bis auf 200—300 km zwischen Grönland und Spitzbergen. Die Verbindung zwischen Afrika und Südamerika wurde bereits in der unteren Kreide gestört und im oberen Eozän (Abb. 4) endgültig gelöst. Im Norden erfolgte die Trennung zwischen Amerika und Europa viel später, die Landbrücke zwischen Neufundland und Irland soll sogar noch bis zum Beginn des Quartärs erhalten geblieben sein. Bei der Trennung und Verschiebung Amerikas nach Westen erfolgten mehrfach Deformationen einzelner Teile; so erfuhr Südamerika eine Drehung um etwa 45°, ebenso sollen bei Labrador und der Pyrenäenhalbinsel Drehungen stattgefunden haben (bei Spanien um das Ostende der Pyrenäen).

Für eine frühere Landverbindung zwischen der Ost- und Westseite des nördlichen Atlantik sprechen zahlreiche biologische Beziehungen, z. B. das Auftreten zahlreicher identischer Arten von Reptilien und Säugetieren seit dem Karbon bis zum Quartär, die Verbreitung ge-

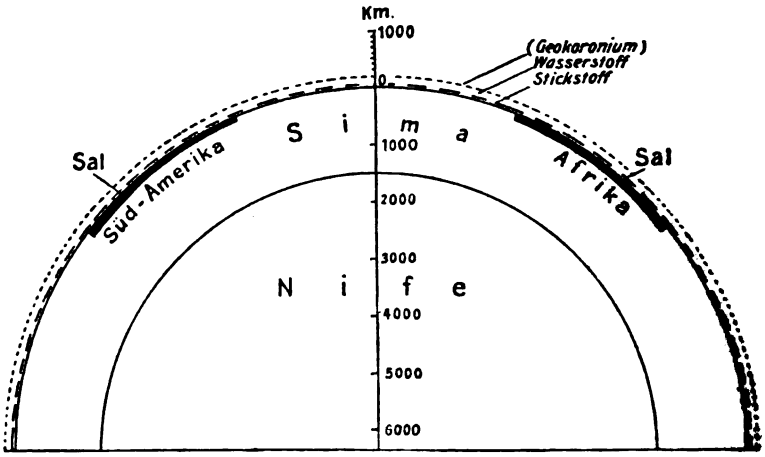


Abb. 3. Schnitt im größten Kreise durch Südamerika und Afrika (nach Wegener).

wisser Regenwürmer von Spanien bis Japan und jenseits des Atlantik bis nach dem Osten der Vereinigten Staaten, die Verbreitung der Perlmuschel von Irland und Neufundland, der Gartenschnecke von Süddeutschland über England, Island, Grönland bis nach dem östlichen Nordamerika u. a. mehr.

Dazu kommen zahlreiche Übereinstimmungen im geologischen Bau der Kontinentaltafeln beiderseits des Atlantischen Ozeans, nämlich:

1. Das Vorkommen ungefalteter karbonischer Ablagerungen an der Küste Nordostgrönlands und an der gegenüberliegenden Kante Spitzbergens, ferner tertiärer Basaltdecken auf grönländischer Seite, als deren Fortsetzung nach Wegener die Basaltzonen Islands, der Färöer und Nordschottlands anzusehen sind.

2. Die Übereinstimmung des geologischen Baues bei Grönland und Nordamerika; die Verschiebung im Nordwesten Grönlands bestand nicht in einem Auseinanderziehen der Spaltenränder, sondern in einer horizontalen Verwerfung, einer sog. Blattverschiebung, wobei Grinnelland an Grönland vorbeiglitt;

3. entspricht das alte algonkische Gneisgebirge der Hebriden und Nordschottlands dem Gneisgebirge von Labrador und Südkanada, die heute noch beide ungefähr im Streichen übereinstimmen;

4. findet das zwischen Silur und Devon gefaltete kaledonische Gebirge Norwegens und Nordenglands seine Fortsetzung in den „kanadischen Kaledoniden".

5. Besonders weitgehend und überraschend ist die Übereinstimmung zwischen dem karbonischen Faltengebirge Frankreichs, dem armorikanischen Gebirge und dem ebenfalls karbonischen Faltengebirge der Appalachen im Osten der Vereinigten Staaten. Beide Gebirge besitzen gleiches Streichen und gleiche Faltungsrichtung; die in ihrem Bereich auftretenden Steinkohlenlager schließen eine außerordentlich gleichartige Fauna und Flora ein.

6. Fast in dasselbe Gebiet fallen die großen Endmoränenzüge der Eiszeit, die sich zwischen Nordamerika und Europa lückenlos zusammenfügen lassen, was nach Wegener unwahrscheinlich wäre, wenn die Küsten bereits damals ihren heutigen Abstand von 2500 km gehabt hätten.

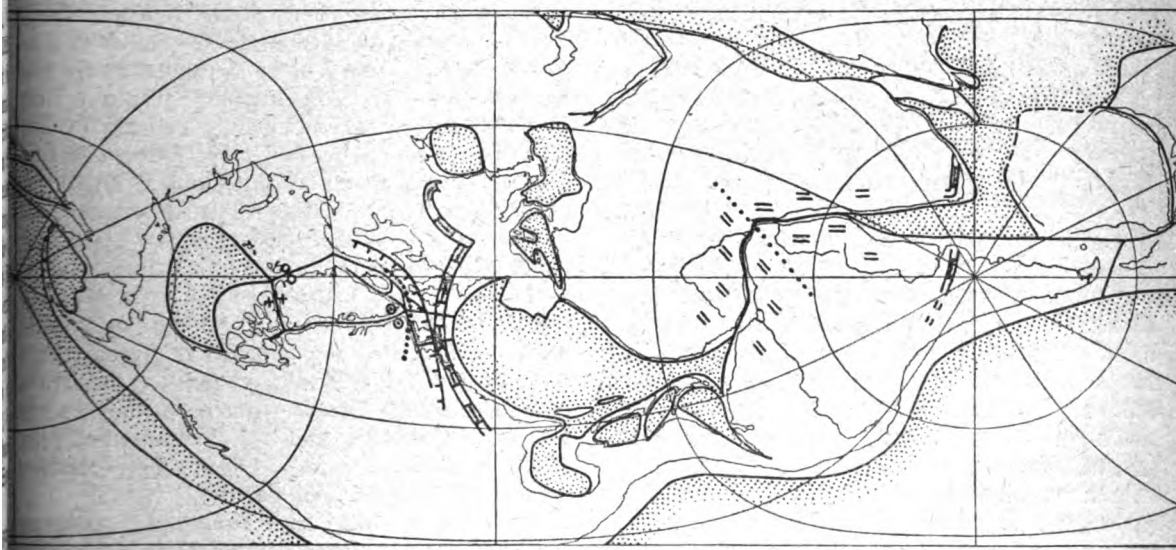


Abb. 4. Lage der atlantischen Kontinentalschollen im Eozän (nach Wegener). N ←→ S

7. Auch die Streichrichtungen der Gebirge im Sudan und in Guayana und Brasilien weisen auf einen ehemaligen Zusammenhang zwischen Nordafrika und Brasilien hin; ebenso stimmt

8. ganz im Süden Afrikas das O—W-streichende karbonische Faltengebirge der Zwartenberge vollständig überein mit den ebenfalls karbonisch gefalteten Sierren südwestlich von Buenos Aires.

Alle diese Gemeinsamkeiten sind in der Tat recht merkwürdig und können durch die Verschiebungstheorie in sehr einfacher Weise erklärt werden.

Wie die Mehrzahl der Geologen annimmt, bestand weiter zwischen Madagaskar und Indien in der Vorzeit bis zum Beginn des Tertiärs ebenfalls eine ungestörte Landverbindung, welche seit dem Eozän allmählich gelöst wurde. Anstatt einen versunkenen Brückenkontinent anzunehmen, war nach Wegener der ungeheure Zu-

sammenschub infolge der Faltung des Himalaya die Ursache dafür, daß zwischen Madagaskar und Asien eine Verschiebung Vorderindiens um 3000 km eintrat. Ähnliche Verschiebungen haben die Trennung des alten Gondwanalandes bewirkt, das in der Vorzeit die Verbindung Australiens über Vorderindien und Madagaskar nach Südafrika und von Australien über das Festland am Südpol nach Südamerika umfaßte. Das Vorhandensein einer solchen Verbindung läßt sich aus der Verbreitung der permokarbonischen Lebewelt und der australischen Tierwelt nachweisen.

Eine schwierige und viel umstrittene Frage der Geologie ist das Problem der Polschwankungen und -wanderungen. Erwiesen ist bisher nur eine geringfügige kreisende Bewegung des Rotationspoles, nach der die Pole eine eigentümliche, bisweilen spiralig sich zusammenziehende, dann wieder sich erweiternde Kurve um eine mittlere Lage beschreiben. Demgegenüber vertritt Wegener den Standpunkt, daß die Pole große Wanderungen ausgeführt haben und daß sie in den verschiedenen geologischen Zeiten an verschiedenen Orten gelegen haben. Die Polverlagerungen sind als eine Folge der Kontinentalverschiebungen anzusehen, sie waren in Zeiten beträchtlicher Verschiebungen besonders groß. Wegener versucht auch, die Lage der Pole in den einzelnen geologischen Perioden von der Gegenwart bis zum Devon zu ermitteln. Dabei handelt es sich um Untersuchungen, die besonders schwierig sind, da die Voraussetzungen, auf denen die Schlüsse aufgebaut werden müssen, oft noch gar nicht sicher sind, wodurch dann auch die Sicherheit der Schlußfolgerungen stark leidet. Dasselbe gilt auch von den Ausführungen über die angenommene Abhängigkeit der Transgressionen und Regressionen von den Polverlagerungen, die jedenfalls Widerspruch erfahren werden.

Die vielfachen Verschiebungen der Kontinente, die zunächst den Eindruck einer Regellosigkeit erwecken, vollziehen sich jedoch nach einem ganz bestimmten System, da die Kontinentalschollen eine äquatorwärts und eine westwärts gerichtete Bewegung erkennen lassen. Die „Polflucht" der Kontinente äußert sich besonders bei Eurasien in der Anordnung des großen tertiären Faltengürtels des Himalaya und der Alpen, welcher auf dem damaligen Aequator entstand; dieselbe Erscheinung läßt sich nach Wegener auch auf den anderen Festländern nachweisen. Die Westwanderung der Kontinente kommt dadurch zustande, daß die großen Schollen im Sima nach Westen ziehen müssen. Als Ursache der Polflucht nimmt Wegener mit W. Köppen an, daß der Schwerpunkt der Kontinentalschollen 2,4 km höher liegt als ihr Auftriebspunkt, d. h. der Schwerpunkt des verdrängten Simas. Schwerpunkt und Auftriebspunkt gehören also verschiedenen Niveauflächen an, die nicht parallel sind, vielmehr ist die höher liegende Fläche des Schwerpunkts stärker abgeplattet. Beide Niveauflächen sind am Äquator und Pol parallel, in mittleren Breiten aber gegeneinander geneigt. Da der Auftrieb senkrecht zur unteren, die Schwere senkrecht zur oberen Niveaufläche wirkt, können sich diese beiden Kräfte nicht gegenseitig aufheben, weil die beiden Lotrichtungen einen kleinen Winkel miteinander bilden, sondern ergeben eine kleine Resultante in der Richtung auf den Äquator. Entsprechend muß die Polfluchtskraft für mittlere Breiten ein Maximum erreichen. Die Ursache der Westwanderung ist entweder möglicherweise die ablenkende Kraft der Erdrotation, oder sie ist vielleicht auf die Reibung der Gezeitenwelle zurückzuführen, welche durch die Sonnen- und Mondanziehung im festen Erdkörper hervorgebracht wird.

Wenn die Kontinentalverschiebungen in der Vorzeit tätig waren, so darf man ohne weiteres annehmen, daß sie auch heute noch andauern; man darf auch erwarten, daß sie, falls ihre Bewegungen nur schnell genug sind, durch genaue astronomische Messungen erwiesen werden können. Auf Grund von Schätzungen der Zeitdauer einzelner Abschnitte der Erdgeschichte und der von den Kontinenten zurückgelegten Wege gelangt Wegener zu Schätzungen des zu erwartenden Betrages der jährlichen Verschiebungen. Diese soll z. B. zwischen der Südspitze Grönlands und Schottland 16—8 m betragen. Aus mehreren in den Jahren 1823, 1870 und 1907 ausgeführten Längenbestimmungen hat man in der Tat für die Verschiebung Grönlands nach Wegener folgende Werte gefunden:

im Zeitraum 1823—1870 420 m od. 9 m i. Jahr
im Zeitraum 1870—1907 1120 m od. 32 m i. Jahr,

Beträge, die außerhalb des mittleren Beobachtungsfehlers liegen und zugunsten der Verschiebungstheorie sprechen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die außerordentlich kühne Theorie der Kontinentalverschiebungen einen gewaltigen Stoff unter einem einheitlichen Gesichtspunkt verarbeitet hat und gegenüber der Lehre von der Schrumpfung eine verhältnismäßig einfache Erklärung zahlreicher Erscheinungen bietet, deren Zusammenhänge bisher nicht aufgeklärt werden konnten. Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß die neue Lehre in manchen Punkten angegriffen worden ist und daß viele ihrer Voraussetzungen Widerspruch herausfordern.

Die Schleimpilze.

Von Dr. G. G. P. Leeke-Berlin.

Die gewöhnlich als Schleimpilze oder Myxomyzeten bezeichneten Organismen führen als chlorophyllose Fäulnisbewohner auf feuchtem, faulendem Laub, moderndem Holz, Moos, Gras, Mist und ähnlichen Unterlagen ein wenig beachtetes Dasein. Sie lieben eine gewisse Feuchtigkeit und Wärme und sind daher nach warmen Sommerregentagen unschwer an den genannten Oertlichkeiten zu beobachten.

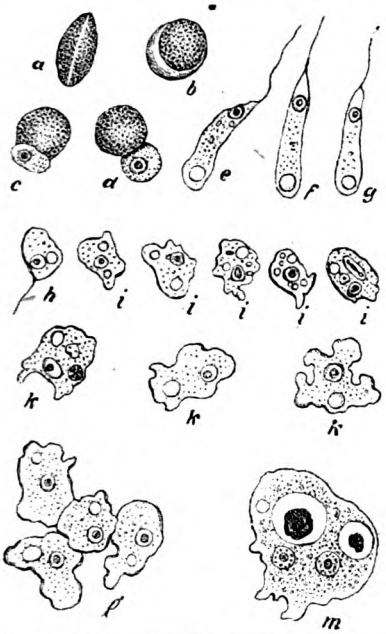


Abb. 5. Didymium difforme (Pers.) Duby. a trockene zusammengefaltete, b geschwollene Spore, c—d Austritt des Inhaltes aus der Spore, e—g Myxoflagellaten (Schwärmer), h Rückbildung zur Myxoamöbe, i jüngere, k ältere Myxoamöben, l nebeneinander liegende Plasmodien kurz vor der Verschmelzung, m kleines Plasmodium. — Vergr. 540. — Nach Straßburger aus Rabenhorst.

Der Entwicklungsgang dieser Lebewesen ist von hohem wissenschaftlichen Interesse. Derselbe durchläuft in allen typischen Fällen fünf verschiedene Entwicklungsstufen (vergl. Abb. 5):

1. Stadium: Sporenkeimung: Die keimende Spore entläßt einen nackten Protoplasten, der nach Art der Amöben durch Aussenden sog. Scheinfüßchen (Pseudopodien) zu kriechender Bewegung befähigt ist und dieser Aehnlichkeit wegen als Myxoamöbe bezeichnet wird (Abb. 5 a—d).

2. Stadium: Myxomonaden oder Myxoflagellaten: Aus der bisher kriechenden Amöbe geht nach einseitiger Zuspitzung des Protoplasten und durch Ausbildung einer als Bewegungsorgan dienenden Geißel ein Schwärmer hervor, der weitgehende Aehnlichkeit mit den Flagellaten besitzt und wie diese lebhafte Schwimmbewegungen im Wasser ausführt. Diese Schwärmer werden daher auch Myxoflagellaten oder Myxomonaden genannt (Abb. 5 e—g).

3. Stadium: Rückbildung zu Myxoamöben, Kopulation: Unter Verlust der Geißel gehen aus den Schwärmern neuerdings kriechende Myxoamöben hervor. Dieselben erweisen sich nach einiger Zeit als Gameten: sie kopulieren, d. h. sie verschmelzen paarweise zur Bildung hier als Plasmodien bezeichneter Zygoten[1]) (Abb. 5 h—k, 10 k).

4. Stadium: Plasmodien: Die im Anfang noch mikroskopisch kleinen und von den Myxoamöben nur unter ganz besonderen Bedingungen unterscheidbaren jungen Plasmodien wachsen durch gegenseitige, als Plasmogamie bezeichnete Verschmelzungen, sowie unter reichlicher Nahrungsaufnahme und damit parallel gehenden Kernteilungen zu den schon mit bloßem Auge sichtbaren vielkernigen Plasmodien heran, die zu der Bezeichnung Schleimpilze den Anlaß gegeben haben (Abb. 5 l, 2, 10 e—i).

5. Stadium: Fruchtkörperbildung: Die Plasmodien schreiten zur Ausbildung der im einzelnen recht verschieden gestalteten Fruchtkörper. Die Sporen werden dabei entweder auf kleinen Stielchen an der Oberfläche sog. Sporophore (Abb. 7) oder im Innern von Sporangien erzeugt (Abb. 8).

Als Schutz gegen ungünstige Lebensbedingungen finden sich außerdem verschiedentlich besondere Ruhestadien in den normalen Entwicklungsgang eingeschaltet. Myxoamöben z. B. vermögen sich durch

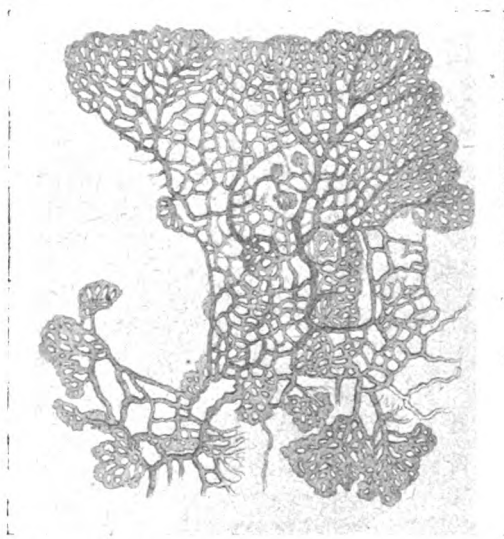


Abb. 6. Teil eines Plasmodiums von Fuligo septica (L.) Gmelin. — Vergr. 12. — Nach Rosanoff aus Rabenhorst.

Abrundung und Umhüllung mit einer dünnen Membran als sog. Mikrozysten monatelang gegen Austrocknung zu schützen. Plasmodien bilden unter gleichen Verhältnissen sog. Makrozysten; hierbei zerfallen zunächst die Plasmodien in eine Anzahl sehr

[1]) Kopulation bezeichnet allgemein die Vereinigung zweier gleichgestalteter Geschlechtszellen oder Gameten zu einer einzigen Zelle, der sog. Zygote.

unregelmäßig gestalteter Teilstücke, die sich nach Abrundung gleichfalls mit einer hier mehrschichtigen Schutzhülle umgeben. Eine dritte Form des Dauerzustandes, das sog. Sklerotium, wird von völlig ausgewachsenen Plasmodien vorzüglich bei Eintritt des Winters gebildet. In allen Fällen tritt bei Wiedereinsetzen günstiger Verhältnisse der Protoplast aus der schützenden Hülle heraus, um den Entwicklungsgang an der unterbrochenen Stelle erneut fortzusetzen. Soweit das Typische dieses Entwicklungsganges, der gemäß der großen Anzahl der vorhandenen Arten [1]) im einzelnen natürlich mannigfache Abwandlungen erfahren kann. Diese, sowie insbesondere die feineren Verhältnisse ihres Zellbaues sind in den letzten Jahren der Gegenstand ebenso eingehender wie schwieriger Untersuchungen gewesen, unter denen insbesondere auf die wertvollen Arbeiten von E. Jahn hinzuweisen ist.

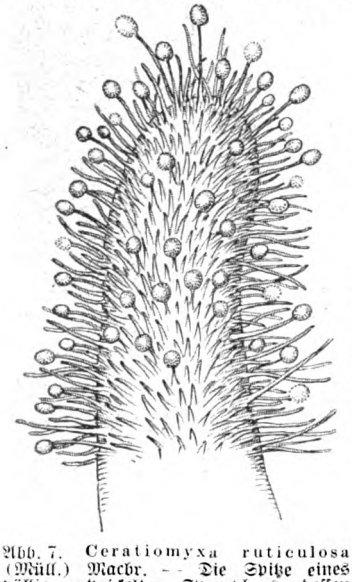


Abb. 7. Ceratiomyxa ruticulosa (Müll.) Macbr. — Die Spitze eines völlig entwickelten Sporophors, dessen ganze Oberfläche mit sporentragenden Stielen besetzt ist. Auf einzelnen Stielen sitzen noch halbreife Sporen; die reiferen, schon völlig entwickelten Sporen sind dagegen von ihren Stielen bereits abgefallen. — Vergr. 160. — Nach Famintzin u. Woronin aus Rabenhorst.

So fußen unsere heutigen Kenntnisse über den feineren Bau der Myxomonaden und die bei der Zweiteilung dieser wie der Myxoamöben sich abspielenden Kernteilungsvorgänge auf den Arbeiten dieses Forschers. Abb. 9 zeigt den Bau eines solchen Schwärmers von Amaurochaete fuliginosa (Sow.) Macbr. Das zusammenziehbare Bläschen am einen Ende, der Kern am anderen sind deutlich zu erkennen. Das Vorhandensein eines Nahrungsbläschens beweist, daß die Ernährung nicht ausschließlich durch Aufnahme gelöster Stoffe erfolgt. Zwischen dem Kern und der Geißel findet sich ein eigentümliches, von einem früheren Beobachter Plenge als Kernglocke bezeichnetes Gebilde, das nach Jahn den Rest der Kernspindel darstellt. Ein dunkles Körnchen am Grunde der Geißel wird als das Zentrosoma angesehen.

Von besonderer Wichtigkeit ist, daß sowohl die Myxoamöben wie die Myxoflagellaten sich durch lebhafte Zweiteilungen recht schnell vermehren können, ehe die weitere Umwandlung in Flagellaten bezw. Plasmodien erfolgt. Jahn konstatierte in einem speziellen Falle, daß innerhalb von drei Tagen aus einer einzigen Amöbe annähernd 200 Amöben durch Teilung hervorgegangen waren (Abb. 10 a—d).

Von grundlegender Bedeutung sind aber vor allem die Untersuchungen Jahns über die Entstehung der Plasmodien. Die bisherige Annahme ging dahin, daß ein solches vielkerniges Plasmodium durch Verschmelzung einer beliebigen Anzahl von Amöben unter sich, bezw. junger schon gebildeter Plasmodien mit weiteren Einzelamöben entstehe. Jahn stellte nun fest, daß sich stets nur gleichwertige Entwicklungszustände miteinander vereinigen: Amöben mit Amöben und Plasmodien mit Plasmodien. Stoßen die Plasmodien bei ihrem Herumkriechen zufällig auch auf Amöben der gleichen Art, so werden diese zwar von dem Plasmodium aufgenommen, jedoch nicht um eine eigentliche Verschmelzung mit demselben zu erfahren, sondern um — wie andere Nahrungskörperchen — verdaut, d. h. also gefressen zu werden. (Vergleiche Abb. 10 e—h.)

Zwischen der Vereinigung von je zwei Amöben und derjenigen zweier Plasmodien besteht nun aber ein grundsätzlicher Unterschied: Bei der Vereinigung von Plasmodien tritt nur eine Verschmelzung des Protoplasmas ein; verschmelzen jedoch zwei Amöben zur Bildung eines Plasmodiums, so findet außer der Vereinigung der Plasmamassen auch eine solche der Kerne, also eine Kopulation, statt. (Abb. 10 k.)

Die Irrigkeit der bisherigen Anschauungen erklärt sich aus den außerordentlichen Schwierigkeiten der Beobachtung. Ganz junge Plasmodien sind von Myxoamöben ohne weiteres nicht zu unterscheiden; es ist dazu unbedingt erforderlich, die Zahl der bei den Kernteilungsvorgängen auftretenden Kernsegmente

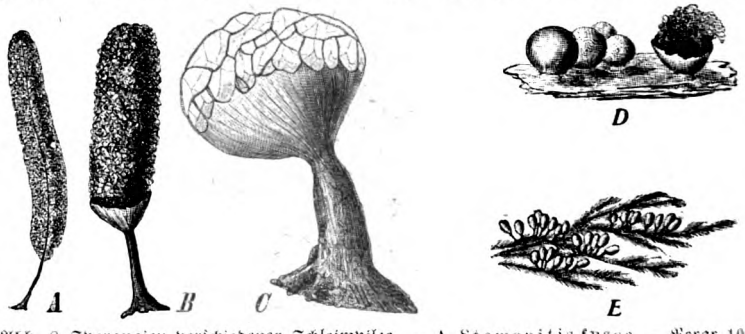


Abb. 8. Sporangien verschiedener Schleimpilze. — A. Stemonitis fusca. — Vergr. 10. — B. Arcyria punicea. — Vergr. 12. — C. Cribraria rufa. — Vergr. 32. — D. Trichia varia. — Vergr. 6. — Leocarpus fragilis. — Nat. Gr. — A—C Reife, geöffnete Fruchtkörper nach Entleerung der Sporen, D vier geschlossene und ein geöffnetes Sporangium, E gesellige Einzelsporangien auf Moos. — Bei A, B und D ist das Peridium zerfallen und das Geflecht des Kapillitiums sichtbar geworden. — Nach Strasburger, Jost, Schenk, Karsten.

[1]) Bis jetzt sind etwa 50 Gattungen mit annähernd 500 Arten bekannt geworden. Dieselben dürften aber zweifellos nur einen Bruchteil der wirklich existierenden Arten repräsentieren, da insbesondere die Tropen, die an sich die günstigsten Lebensbedingungen bieten, in bezug auf die Schleimpilze bisher nur sehr unzulänglich erforscht worden sind.

(Chromosomen) zu beobachten. Jahn, dem solche Zählungen gelangen, konnte mit Sicherheit feststellen, daß alle Myxoamöben und Myxomonaden stets nur die halbe Anzahl von Kernsegmenten aufwiesen (also „haploid" waren), wie er sie bei den (darum „diploiden") jüngsten Plasmodien bereits zu beobachten in der Lage war.

Die Vereinigung zweier haploider Amöben zu einem diploiden Plasmodium stellt daher den bisher an einer ganz anderen Stelle, nämlich bei der Sporenausbildung in den Fruchtkörpern, vermuteten Sexualakt der Schleimpilze, die Verschmelzung zweier Geschlechtszellen (Gameten) zur Zygote dar. (Abb. 10 k).

Ausgewachsene Plasmodien und Fruchtkörper sind die einzigen Stadien, die auch mit unbewaffnetem Auge sichtbar sind, die ersteren meist in Gestalt schleimiger, oft netzartig verzweigter Ueberzüge auf den genannten Unterlagen, die letzteren als vielfach nur mohnkorn- bis nadelkopfgroße, im einzelnen recht verschieden gestaltete und gefärbte Bildungen. In Ausnahmefällen vermögen allerdings die Plasmodien — so die der Gerberlohe (Fuligo septica (L.) Gmelin (Abb. 10) — wahre Riesendimensionen zu erreichen. Dieser Schleimpilz, der im Freien zwischen und auf moderndem Holz und Moos auftritt, scheint vorzüglich in den Lohegruben der Gerbereien außerordentlich günstige Entwicklungsbedingungen zu finden. Seine Plasmodien durchsetzen hier den Nährboden oft metertief in Gestalt von schön gelben, schleimigen Strängen und bilden kurz vor der Fruchtkörperbildung auch an der Oberfläche der Lohe mehr flächenartige Formen aus, deren Größe in einzelnen Fällen bis zu 1,5 qm angegeben wird. Alle Plasmodien weisen eine sehr lebhafte Protoplasmaströmung auf, die sich übrigens nach Untersuchungen von V. Bouk in rhythmischer Weise aus einem „progessiven (d. h. zentrifugal verlaufenden) und einem „regressiven" (zentripetalen) Strom von für jede Art bestimmter Dauer zusammensetzen soll. Ihre Färbung ist im einzelnen recht verschieden und wechselt gelegentlich auch mit den Entwicklungsstadien. Die Farbstoffe, die meist gelöst im Plasma, seltener wohl an kleine Körnchen gebunden auftreten, sind weiß und gelb in allen Abstufungen, rot, braun, grün, violett usw.

Besonderes Interesse bietet die Reizempfindlichkeit der Plasmodien. Dieselben reagieren nämlich auf Feuchtigkeits-, Licht-, Wärme- und chemische Reize in sehr charakteristischer Weise. Für eine Kultur der Plasmodien ist es von besonderer Wichtigkeit, zu wissen, daß sie — gemäß ihrem Vorkommen an dunkleren und feuchteren Stellen des jeweiligen Substrates — gewöhnlich „negativ heliotrop" und „positiv rheotrop" sind, d. h. vom Licht weg und einem Wasserstrom entgegenkriechen. Nur kurz vor der Fruchtkörperbildung tritt hier eine „Umstimmung" ein, die in offenbarem Zusammenhange mit der durch eine Emporhebung der Fruchtkörper über das Substrat wesentlich geförderten Sporenverbreitung steht.

Die fertigen Fruchtkörper weisen zwei durchaus verschiedene Bautypen auf. Bei allen Arten der Gattung Ceratium werden die Sporen stets an der Oberfläche kleiner säulchen- oder geweihähnlicher Bildungen, sogenannter Sporophore, auf kurzen Stielchen jeweils in Einzahl abgeschnürt. (Abb. 7.) Bei allen übrigen Myxomyzeten erfolgt die Sporenbildung im Innern geschlossener, Sporangien genannter Hohlräume. Die meist auf kleinen Stielchen sitzenden köpfchen-, birnenförmig oder ähnlich gestalteten Sporangien werden von einer, Peridie genannten, doppelten Membran umschlossen. Im Inneren findet sich eine sehr große Zahl winzig kleiner Sporen und zwischen diesen ausgebreitet bei verschiedenen Arten außerdem ein Netzwerk feiner, häufig miteinander verbundener Fäden, das sogenannte Kapillitium, welches durch hygroskopische Bewegungen aktiv an der Ausstreuung der Sporen beteiligt ist (Abb. 8).

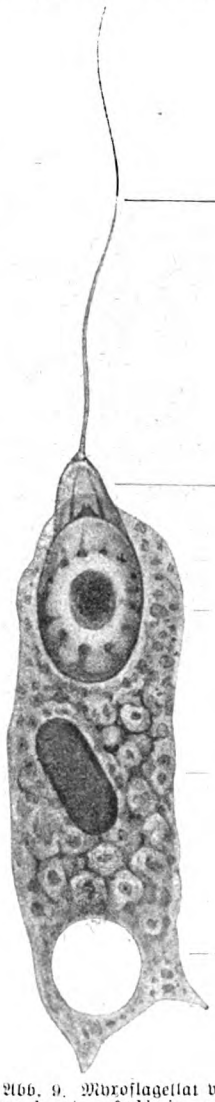


Abb. 9. Myxoflagellat von Amaurochaete fuliginosa (Sow.) Macbr. — g Geißel, kg Verbindungsstück (Stern-, Geißelglocke), k Kern, nb Nahrungsbläschen mit einer vom Schwärmer gefressenen Zelle eines befeartig sprossenden Pilzes, pb pulsierendes Bläschen. Aus Rabenhorst.

In einzelnen Fällen treten außerdem noch anscheinend sehr abweichend gebaute Fruchtkörperformen auf, die man als Aethalien bezeichnet. Entwicklungsgeschichtlich betrachtet, repräsentieren aber auch diese Aethalien nichts anderes als haufenförmige Zusammendrängungen von einzelnen Sporangien. Bei gewissen Arten sind die einzelnen Sporangien noch sehr deutlich sichtbar; bei anderen werden jedoch die einzelnen Sporangien überhaupt nicht mehr als selbständige Bildungen angelegt, bezw. sie erfahren schon auf früher Entwicklungsstufe eine Rückbildung, so daß nur klumpige, von einer Peridie umrindete Massen zu erkennen sind, deren Plasmagehalt im Inneren sich dann zu den Sporen und dem Kapillitium umbildet.

Auf die Entwicklungsgeschichte dieser einzelnen Fruchtkörperbildungen hier näher einzugehen, würde zu weit führen; wohl aber bleibt in diesem Zusammenhange noch die folgende Frage zu erörtern. Bei der

Besprechung der Plasmogamie wurde die Verschmelzung der Kernmassen der Myxoamöben als das charakteristische Merkmal dieses Vorganges bezeichnet. Es wurde ferner betont, daß die mikroskopischen Jugendstadien (Sporen, Myxoamöben und -flagellaten) stets nur halb so viel Kernmasse aufweisen als die Plasmodien. Wenn also das den Fruchtkörper aufbauende

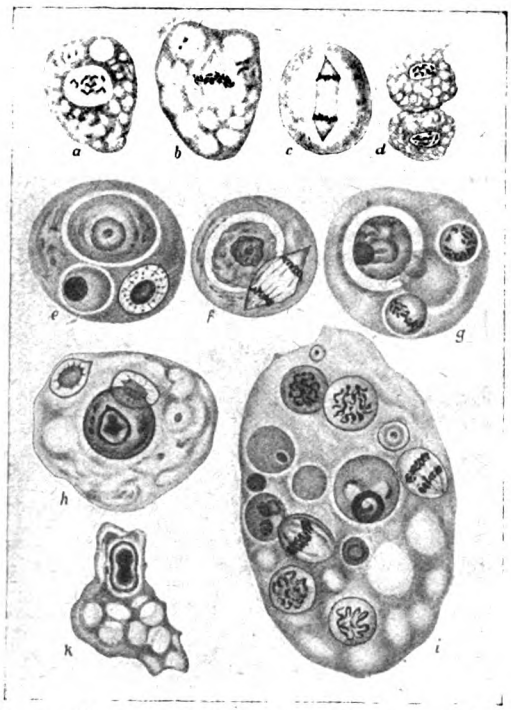


Abb. 10. Physarum didermoides (Acharius) Rost. — a—c Kernteilungsstadien einer haploiden Amöbe, d Zellteilung nach erfolgter Kernteilung, e einkerniges Plasmodium, in den Nahrungsbläschen liegen eine haploide Amöbe und eine Flagellate, f einkerniges Plasmodium mit Kernteilung, in dem Nahrungsbläschen eine haploide Amöbe, g zweikerniges Plasmodium, die Kerne sind noch in Rekonstruktion begriffen, großes Nahrungsbläschen, h zweikerniges Plasmodium, in dem Nahrungsbläschen eine haploide Amöbe, i sechskerniges Plasmodium in Kernteilung, k Kopulationsstadium zweier haploider Amöben, die Kerne sind in Verschmelzung begriffen. — In allen Kernteilungsstadien sind die Kernsegmente erkennbar. — Vergr. 2000. — Nach Jahn aus Rabenhorst.

Plasmodium diploid, die in den Fruchtkörpern entstandenen Sporen dagegen haploid sind, so muß in den Verlauf der Fruchtkörper- bezw. Sporenausbildung irgend ein Vorgang eingeschaltet sein, durch den eine Herabsetzung der Kernsubstanz eben auf die Hälfte erzielt wird. Dieser, als „Reduktionsteilung" bezeichnete Prozeß ist denn auch in der Tat von Jahn kurz vor der Sporenbildung beobachtet worden.

Auch im Entwicklungsgang der Schleimpilze sind demnach zwei — nach dem Vorgange von Hofmeister als „Generationen" zu bezeichnende — Abschnitte zu unterscheiden. Der eine ist haploid und umfaßt die ausschließlich mikroskopischen Stadien der Sporen, Myxoamöben und Myxoflagellaten. Er schließt ab mit der Erzeugung der als Gameten (Geschlechtszellen) dienenden Myxoamöben bezw. deren Verschmelzung und wird daher Gametophyt genannt. Der andere ist diploid und umschließt die schließlich makroskopischen Plasmodien und die Fruchtkörper. Er dient der ungeschlechtlichen Erzeugung der Sporen und führt daher die Bezeichnung Sporophyt. Gametophyt und Sporophyt gehen in regelmäßiger, als „Generationswechsel" bezeichneter Folge auseinander hervor. Es liegen also auch hier die gleichen Verhältnisse vor, wie sie insbesondere von den Farnen und Moosen her auch weiteren Kreisen bekannt geworden sind.

Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen der Schleimpilze haben lange Zeit hindurch die irrigsten Anschauungen geherrscht. Das durchaus verschiedene Aussehen von Plasmodium und Fruchtkörper macht es verständlich, daß beide von früheren Botanikern als selbständige Formen unterschieden wurden. Die Kleinheit der Jugendzustände, sowie insbesondere gewisse pilzliche Züge in der Ernährung wie in der Ausbildung der Fruchtkörper erklären es, daß man sie später den verschiedensten Pilzen zugerechnet hat. Einen sehr wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der wahren Natur dieser Lebewesen brachten erst die Untersuchungen De Barys, der zum ersten Male mit den Hilfsmitteln der mikroskopischen Technik an eine systematische Untersuchung ihres Entwicklungsganges herantrat, und auf Grund seiner sehr sorgfältigen Arbeiten zu der Ueberzeugung kam, daß die bisher als Schleimpilze bezeichneten Organismen keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen zu irgend einer bekannten Pflanze aufweisen und daher aus dem Pflanzenreich auszuschließen und als Schleimtiere (Mycetozoen) in das Tierreich zu verweisen seien.

De Barys Anschauungen bestehen letzten Endes auch heute noch zu Recht. Irgend ein Anschluß an höhere Pflanzen ist auch in der Zwischenzeit nicht aufgefunden worden, insbesondere denkt niemand mehr daran, irgend einen Anschluß bei den echten Pilzen zu befürworten. Die Pilzähnlichkeit wird heute als „Konvergenzerscheinung", d. h. als eine Folge der Anpassung an ähnliche Vegetationsbedingungen, gewertet. Im Pflanzenreich nehmen also die Schleimpilze eine gänzlich isolierte Stellung ein. Dennoch werden sie noch immer auch von den Botanikern bearbeitet und von diesen ebenso — meist mit dem Hinweis auf die allerdings wenig tierische Züge aufweisende Ausbildung der Sporangien, sowie des Kapillitiums — in die Lehrbücher der Botanik aufgenommen.

Andererseits aber weisen die nach Art der Amöben und Flagellaten beweglichen Jugendzustände mit erheblicher Wahrscheinlichkeit auf Beziehungen zu den Protozoen, und zwar speziell zu den Rhizopoden (Wurzelfüßlern) hin. Jahn insbesondere glaubt auf Grund seiner Untersuchungen in erster Linie die Heliozoen, Thekamöben und Foraminiferen als die vermutlich nächststehenden Formen dieser interessanten Lebewesen anführen zu sollen. — Ob Tier oder Pflanze ist also mit absoluter Gewißheit noch nicht entschieden. Auf jeden Fall aber dürfte Lindner im Rechte sein, für den die Myxomyzeten „einen uralten Typus vorstellen, der seine nächsten Verwandten längst in älteren Epochen der Erdgeschichte verloren hat und nun als Relikt noch in die Gegenwart hineinragt."

Spinnen und Ameisen. Von Dr. E. Grosche, Berlin.

Aeußerst interessant ist es, Beobachtungen über das Zusammenleben dieser beiden in der Insektenwelt so gefürchteten Arten zu machen. Beide sind sie ja sehr gut bewehrte und durchaus nicht zu verachtende Gegner. Was der Ameise eine gewisse Ueberlegenheit sichert, nämlich ihre gewaltige Kraft und ihr unerschrockenes, natürlich instinktiv unbewußtes, mutiges Draufgängertum, macht die Spinne durch eine sehr gut wahrnehmbare Ueberlegung [1]) und Schlauheit, verbunden mit einem durchaus berechneten [1]), ruhigen Vorgehen, wieder wett. Ich habe festgestellt, daß beide Gattungen sich augenscheinlich wohl kennen und zu unterscheiden vermögen, also wohl auch richtig ihrer Stärke und ihren Waffen nach einschätzen. Fast alle Ameisenarten, mit Ausnahme einiger großen Gattungen, gehen den Spinnen stets vorsichtig aus dem Wege, wenn sie solchen auf ihren Jagdstreifzügen begegnen. Geraten sie aber durch Zufall, was äußerst selten vorkommt, in die Fäden eines Spinnennetzes, so gehen sie sofort daran, systematisch die sie hindernden klebrigen Fäden zu zerreißen und durchzubeißen. Und sie bringen dieses schwierige Werk meist fertig, im Gegensatz zu den Fliegen und Mücken, die sich, anstatt loszukommen, immer tiefer in die verderblichen Fäden verwickeln. Ist eine Ameise nun in das Netz einer kleineren Spinnenart geraten, so denkt die Spinne nicht daran, irgendwie zur weiteren Fesselung durch schnell gesponnene neue Fäden herbeizueilen, was sie sonst bei jeder anderen Beute regelmäßig tut, sondern sie sieht den Befreiungsbestrebungen der Gefangenen untätig zu, weil sie anscheinend den Stachel und die Kieferzangen des Gegners fürchtet oder weiß, daß die Ameise durch die Kraft ihrer Glieder und Kiefern die Fäden doch zerreißt. Diesen Vorgang habe ich oft genug beobachtet. Ebenso merkwürdig ist es, daß die sogenannten Jagdspinnen, die keine Fangnetze anlegen, sondern vorsichtig ihre Beute beschleichen und sie im Sprunge erhaschen, die Ameisen, die oft direkt an ihnen vorbeilaufen, nie angreifen; im Gegensatz zu ihrer sonstigen Mordgier also doch dazu einen Beweggrund, die Kenntnis der Wehrhaftigkeit der Ameisen, haben müssen. Sie selbst werden von den Ameisen, wie schon erwähnt, auch nicht belästigt. — Daß die gesagten Tatsachen stimmen, kann schon der oberflächliche Beobachter feststellen, denn er wird äußerst selten, und dann nur bei den größeren Spinnenarten, in den Fangnetzen Ueberreste von Ameisen finden. Es scheint also, daß wir es hier mit einer gegenseitigen Achtung und Duldung der anderen Art zu tun haben, die durch instinktive Vererbung und durch Sehvermögen und Unterscheidung besteht. Es ist allerdings dabei zu bemerken, daß die meisten Ameisenarten infolge der wenig ausgebildeten Augen ein so enges Gesichtsfeld haben, daß sie die Spinnen nur in allernächster Nähe erkennen könnten, falls die Gegenwart des Gegners ihnen nicht durch den ungeheuer feinen Geruchssinn in den Fühlern übermittelt wird, was gar nicht ausgeschlossen ist. Möglich ist ja auch, daß die Tiere Warn- und Drohlaute von sich geben können, was leider die Forschung mangels geeigneter feiner Instrumente bis heute nicht feststellen kann. Manche Forscher behaupten ja, daß die Ameisen sich durch eine gewisse Klopfsprache mittels der Fühler verständigen können.

Daß jedoch zu den obengenannten Fällen auch gegenteilige Ausnahmen existieren, bewies folgendes interessante Vorkommnis in meinem Insektarium. Dieses wurde von einem Stamme der großen Knotenameise bewohnt und in einer Ecke oben am Glasdeckel hatte sich eine Spinne ein kugelartiges Kokongebilde für Aufnahme von einer großen Anzahl gelblicher Eierchen gesponnen. Nach zirka 14 Tagen erschienen ungefähr 60 winzige, kaum stecknadelkopfgroße Spinnchen auf der Bildfläche und gingen sonderbarerweise mangels anderer Nahrung auf die Ameisenjagd. Es war äußerst lehrreich, zu sehen, mit welcher Intelligenz und eifrigen Sicherheit diese kleinen Zwerge an die Arbeit gingen. Sie näherten sich jedesmal einer ruhig an der Glasscheibe sitzenden Ameise von rückwärts, hefteten dieser blitzschnell einen Faden ans Hinterbein und begannen dann schnell die Ameise zu umkreisen, diese dabei andauernd in neue Fädchen einwickelnd. Nach ungefähr dreißig Umkreisungen war es der Ameise nicht mehr möglich, sich aus dem äußerst klebrigen Fadengewirr zu befreien, und ihr kleiner, stecknadelkopfgroßer Gegner wartete nun in aller Ruhe so lange, bis sie ermattet und halbtot waren, manchmal einen ganzen Tag lang, um sich ihnen erst dann zu nähern, als sie fast kein Lebenszeichen mehr gaben. Diese Vorfälle wurden derartig häufig, daß ich sämtlichen kleinen Spinnen samt ihrer Stammutter die Freiheit geben mußte, weil sie unter meinen Ameisen zu sehr aufräumten.

[1]) Eingehendere Untersuchungen würden doch wohl auch hier wie sonst Instinkthandlungen ergeben. Dt.

Vogelstimmen und Vogelnamen. Von Dr. Friedrich Knauer.

Die deutsche Sprache ist sehr reich an Wörtern, die hörbar verschiedenen Naturlauten nachgebildet sind. So erscheinen auch viele Vogelnamen den Stimmen der betreffenden Vogelarten entlehnt.

Nur an wenigen Orten Deutschlands mehr haben wir Gelegenheit, das „Buhu", „Uhu" und „Schuhuh" unserer größten europäischen Eule, des Uhu, zu hören, den schon die Römer recht treffend „Bubo" nannten. Aber nur in der Nähe hört sich der Uhuruf so an; von der Ferne gehört erinnert er vielmehr an das „Hüh, hoh", mit dem der Bauer seinen Gaul aufmuntert.

Spricht man von Vögeln, die ihren Namen rufen, so denkt doch gewiß jeder sofort an unseren Kuckuck oder Gauch, auf dessen Frühjahrsruf wir uns in jedem Jahre wieder freuen, den wir im Mai und Juni fleißig zu hören bekommen, bis er dann im Juli nur ganz selten mehr zu hören ist und noch im vollen Sommer verstummt, da ja der Kuckuck unter unseren Zugvögeln einer der ersten ist, die uns verlassen. Welche mannigfaltigen Deutungen knüpfen sich an den Kuckuckruf, wie volkstümlich ist dieser Ruf geworden, und doch können nur wenige sagen, daß sie einen lebenden Kuckuck je zu Gesicht bekommen haben. Das glückt nur dem fleißigen, erfahrenen Waldgeher, der uns auch zu sagen weiß, daß auch das Kuckuckweibchen von Zeit zu Zeit sich hören läßt. Sein Ruf ist ein melodisches Kichern, das nach Naumann etwa wie „Kwickwickwickwick" klingt und auf das bald ein Kuckuckmännchen mit seinem „Kuckuck" sich meldet.

Allbekannt ist auch das „Krah" oder „Kroah" der Krähen. Das bekommt auch der Städter immer öfter zu hören, seit Krähen und Dohlen sich während der rauhen Jahreszeit mehr denn je als Gäste in den Gärten und Höfen der Städte einstellen, und Saatkrähen in der Nähe der Städte auf hohen Bäumen ihre Brutkolonien errichten, von denen aus sie tagsüber in der Stadt zu Besuch sich einstellen. Unser größter Rabenvogel freilich, der Kolkrabe, dem sein kolkendes „Kook, kook" den Namen gegeben hat, ist wie der Uhu bei uns schon recht selten geworden, und sein tiefes „Raab, raab" bekommen wir nur mehr in großen zusammenhängenden Wäldern der Niederungen und im Hochgebirge zu hören.

Schack-Elster nennt das Volk einen anderen recht schmucken Rabenvogel, die Elster, die in der Umgebung kleiner Städte und Dörfer auf hohen Bäumen nistet und von da aus die umliegenden Auen und Felder absucht, schon aus der Ferne an ihrem auffallend langen Schwanze erkennbar. Wird sie beunruhigt, so fliegt sie mit lautem, überaus rasch nacheinander ausgestoßenem „Schackschackschack" ab.

Der gleichfalls zu den Rabenvögeln gehörige Eichelhäher heißt in der Tierfabel Margolf oder Murkolf. Es mag sein, daß sich dieser Name aus dem eigenartigen „Ga-he" (das Ga gedehnt, gedämpft und rauh, das he hell) herausgebildet hat, das der Häher zuweilen hören läßt. So recht seinem melodischen, klangvollen Flöten abgelauscht ist der Name des Pirols. Pirol, Eichelhäher und Elster haben bei ihrem Singen und Rufen gemein, daß sie von Zeit zu Zeit gewissermaßen halblaut mit sich selber plaudern und in dieses Geschwätz ganz andere Laute als die gewöhnlichen einfügen.

Ueberaus abwechselnd ist die Stimme des Stares, der schon oft, wenn er von einem Baumwipfel aus unermüdlich sein Pfeifen, Schnalzen und Schrillen zum besten gibt, den Zuhörer getäuscht hat. Wenn ihn der Helgoländer Syrien nennt, so ist dieser Starname eben seinem schrillen Ruf entnommen. Im nordöstlichen Deutschland heißt der Star „Sprähe", was wie das Wort „Star" auf sein krächzendes und quietschendes „Stöar" zurückzuführen ist.

Zippe heißt die Singdrossel nach ihrem immer wieder zu hörenden lockenden „Zip", während unsere größte heimische Drossel, die Misteldrossel, Schnarre oder Schnärrer genannt wird, welchen Namen sie dem schnarrenden Tone verdankt, mit dem sie aufgestört abfliegt.

Ein minutenlanges „Sirrrrrrr" läßt der Heuschreckensänger unserer Weidengebüsche hören. Dieses eintönige Schwirren hat ihm den Namen Feldschwirrl eingetragen.

Einer unserer kleinsten Kegelschnäbler, der unserem Zeisig recht ähnliche Girlitz, läßt eine Zeitlang in kurzen Pausen ein feines, zierliches, zwischen zwei Tönen hin und her ziehendes „Schnirrps" hören; seinen Namen aber hat er von seinem zwei- oder dreisilbigen lockenden „Girrlitt", das er aber nicht so oft hören läßt, erhalten.

Unermüdlich bis zur Mauserzeit hin, besonders fleißig im Frühling, läßt der Stieglitz sein Lied hören, dessen zweisilbiger Lockruf „Didit" oder „Stieglit" ihm seinen Namen gegeben hat.

Wie gerne hören wir in jedem neuen Jahre wieder den Gesang unserer Edelfinken, deren Schlag vom ersten Frühlinge an bis zum Sommer hin die Fluren belebt. Gehen sie auf dem Boden der Nahrungssuche nach, so ertönt fleißig ihr lockendes „Pink", das ihnen zu ihrem Namen verholfen hat.

Das „Turtur", mit dem schon die Römer die Turteltaube bezeichneten, wiederholt ja hörbar das Gurren dieser südlichen Wildtaube. Rephuhn, nicht Rebhuhn, sollten wir schreiben, denn der Name steht zweifellos mit dem Geschrei und Geräusch in Zusammenhang, mit dem sich eine aufgescheuchte Kette dieser Feldhühner erhebt, und das nach Naumann wie „Ripripripripripp" sich anhört und vereint mit dem wuchtigen Flügelschlag recht auffällig zu Ohren dringt.

Bellhenne nennt das Volk das schwarze Wasserhuhn oder Bläßhuhn, weil die Männchen, wenn sie sich um den Nistplatz oder ein Weibchen streiten, ein bellendes „Köw" oder „Kröw" ausstoßen.

Der Triel, ein Bewohner der öden Sandgebiete, hat seinen Namen von seinem hellgellenden und kreischenden „Trriel" oder „Trie-l". Allbekannt ist ja das lockende oder warnende „Kie-bit", welches der Kiebitz, dieser charakteristische Sumpfvogel der norddeutschen Tiefebene, hören läßt, wenn er auffliegt oder die Jungen lockt, die Genossen warnt. Meist läßt er ein dünnes, spitzflötendes „Kie" hören, weshalb man ihn in Norddeutschland die „Tüte" heißt.

Rohrpump, Rohrdump, Rohrdommel nennt man die kleine und die große Rohrdommel, Sumpfvögel, welche tagsüber regungslos im Röhricht hocken, dem ihr langgestreiftes Dunkelgefieder gut angepaßt erscheint, und erst in der Dämmerung der Nahrungssuche nachgehen, wobei sie ein lautes, brüllendes „Prumb" erklingen lassen, das einigermaßen an den Unkenruf gemahnt.

Ein helles „Knäck" läßt die Knäckente, ein noch klangschöneres „Krück" die Krickente, ein pfeifendes „Wibwü" die Pfeifente hören. Die an der Nord- und Ostsee ziemlich häufige Ringelgans heißt nach ihrem tiefen „Rott, rott" Rottgans.

Streifzüge durch die Natur.

Von Dr. Friedrich Knauer.

Fährten im winterlichen Wald.

Wir stehen mitten im Winter in reinweißer Landschaft. Felder und Wiesen sind tief verschneit. Die Nadelhölzer tragen mächtige Schneekappen. Stellenweise haben Stürme hohe Schneewächten aufgetürmt. All dies gibt im hellen Sonnenschein ein prächtiges Bild. Wir könnten uns allein glauben in dieser Schneewelt, so still ist es gerade um uns. Das Pflanzenleben ruht im Winterschlafe; ein gut Teil der Tierwelt verträumt in sicheren Verstecken die Winterzeit. Aber schon nach kurzer Wanderung weiter hinein in die Winterflur stoßen wir auf mannigfaltige Lebensspuren, gibt es für den Wißbegierigen reichlichen Anlaß zu Nachforschungen mannigfacher Art.

Tiere, die sich auf dem Wiesen- und Waldboden fortbewegen, lassen je nach ihrer Bewegungsart verschiedene Fußspuren auf dem Boden zurück. Es ist nicht nur für den Jäger, der verschiedenem Wilde nachspürt, interessant, solche Fährten richtig zu deuten. Wenn ein der Säugetierwelt angehöriges Tier auf dem Boden geht, läuft, rennt, hüpft, springt, wird sein Körper einmal nach vorne hin aus seiner Lage geschoben und dadurch der Schwerpunkt um ebenso viel nach vorne verlegt und dann zur Unterstützung desselben wieder aufgefangen. Es wechselt daher bei der Bewegung Schieben und Auffangen fortwährend ab. Die Vordergliedmaßen besorgen das Auffangen, die Hintergliedmaßen das Schieben, die schwierigere Arbeit. Es kann nun gleichzeitig entweder nur ein Hinterlauf schieben, der rechte und linke abwechseln, oder beide Hinterläufe schieben gleichzeitig. So entstehen im ersten Falle, z. B. beim Pferde, Schritt, Paß, Trab, im zweiten Falle Galopp, Karriere. Schiebt nur eine Hinterextremität, so erfolgt der Stoß abwechselnd von der einen oder der anderen Seite her, das Tier wird bei jedem Stoße nicht nur nach vorne, sondern auch nach der entgegengesetzten Seite geworfen, der Körper schwankt pendelartig bald nach links, bald nach rechts. Um dieses Pendeln zu vermeiden, rückt das Tier den schiebenden Lauf der Mittellinie des Körpers näher, das Tier „schnürt", wenn der schiebende Lauf den Fuß genau in die Mittellinie setzt, das Tier „schränkt", wenn der Lauf abwechselnd rechts oder links von der Mittellinie abweicht. Im Schritt kommt es bei keinem Tier zum Schnüren, sondern mehr oder weniger zum Schränken. Die vier Füße werden einzeln nach einander auf den Boden gesetzt, zuerst der eine Hinterlauf, dann der Vorderlauf der anderen Seite, dann der zweite Hinterlauf und schließlich der entgegengesetzte Vorderlauf. Beim schreitenden Pferde hören wir ja deutlich den viermaligen Aufschlag. Im Trabe greift das Tier weiter aus. Es nähert dann die Tritte mehr der Mittellinie des Körpers, es schnürt. Es setzt den Vorder- und den Hinterlauf der entgegengesetzten Körperseite gleichzeitig auf den Boden. Geht ein Tier im Paß, so gerät der Körper, indem die Läufe derselben Körperseite gleichzeitig gesetzt werden, in starke Schaukelbewegung. Schieben beide Hintergliedmaßen zu gleicher Zeit, so kommt es, da der

Stoß hier doppelt so stark wirkt, der Körper, bevor ihn die Vorderläufe auffangen, frei in der Luft schwebt, der Körper also nicht vorgeschoben, sondern vorgeschnellt wird und die vorwärts treibende Kraft gleichmäßig von beiden Seiten wirkt, zu dreifacher Änderung der Bewegung. Die Achse des Körpers bleibt genau in der Richtung der Bewegung, ein Pendeln findet nicht statt. Die Fortbewegung erfolgt viel energischer als beim Schreiten oder Traben. Bewegt sich ein Tier in einfachen leichten Sprüngen fort, so werden die schiebenden Hinterläufe von langleibigen und kurzbeinigen Tieren genau oder nur wenig schräg

Abb. 11. Fährte des Fuchses. Links und rechts Hoppelspuren des Hasen. In der Mitte Spuren des schnürenden Fuchses.

nebeneinander gesetzt und auch die auffangenden Hinterläufe werden in solcher Weise nebeneinander gestellt. So werden sich die Hinterläufe genau in die Tritte der Vorderläufe setzen und es entsteht der „Paartritt". Sind aber die Hinterläufe lang und der Körper des Tieres im Verhältnis zu dieser Beinlänge kurz, dann greifen schon beim ruhigen Hüpfen die Tritte der Hinterläufe über die der Vorderläufe hinaus, es entsteht die „Sprungfährte". Bei ganz besonderer Kraftanstrengung eines flüchtenden Tieres ist aber nicht nur die Sprungweite eine andere, sondern auch die Stellung der Tritte eine veränderte, so daß sich diese „Fluchtfährten" sehr verschieden gestalten. Bei nicht zu eiliger Flucht übergreifen die Hinterläufe die Vorderläufe nur teilweise. Es setzt sich der eine Hinterlauf in den Tritt des am meisten vorgerückten Vorderlaufes, der andere frei daneben und es entsteht so die rätselhafte Figur des „Dreitritts".

Mit solcher Vorkenntnis ausgerüstet werden wir auf unseren Streifzügen durch die freie Natur bald in der Lage sein, die häufigeren Tierfährten auseinander zu halten, die Fußspuren einer verwilderten Katze, eines wildernden Hundes, eines gemächlich nach Hause trottenden Dachses, eines hinter einer Beute dahergeschlichenen oder eines auf voller Flucht begriffenen Fuchses, die Sprungfährten eines Marders, eines Eichhörnchens, eines Kaninchens, eines Hasen, die zarteren Spuren eines Hermelins, eines Wiesels, eines Iltisses voneinander zu unterscheiden. Die Fuchsspur z. B. zeigt die beiden Mittelzehen etwas stärker hervortretend, als bei unserem Hunde. Fig. 11. Unsere marderartigen Raubtiere haben fünf in gleicher Höhe stehende Zehen, die sich mit Fußballen, Zehen und Krallen in den Tritten immer abdrücken. Die Sprungfährte des Stein- und des Baummarders erscheint ebenso häufig als Drei- wie als Paartritt. Befinden sie sich auf eiligster Flucht, so kommt es zu einem eigenartigen Viertritt. Die Tritte der Hinterläufe stehen umgekehrt schräg vor den nicht hinter-, sondern schräg nebeneinander gesetzten Tritten der Vorderläufe, d. h. wenn von den Vordertritten z. B. der linke der vordere, der rechte der hintere ist, dann ist von den Hintertritten der linke der hintere, der rechte der vordere. Die vier Tritte bilden also die Ecken eines Paralleltrapezes. Sehr ähnlich ist die Fährte eines Iltis, der im Paartritt der gewöhnlichen Sprungfährte derart wechselt, daß er bald die rechten, bald die linken Läufe versetzt. Wiesel, Hermelin und Nörz, alle drei mit gestrecktem Leibe und kurzen Füßen bedacht, bewegen sich auf dem Boden meist hüpfend. Die Tritte der Hinterläufe decken genau die der Vorderläufe, und wir sehen die paarigen Tritte ihrer Spur in langer Reihe hintereinander. Auf der Flucht nehmen alle marderartigen Tiere eine an die Spannerraupen erinnernde Körperstellung ein. Der Leib wird abwechselnd schleifenartig zusammengebogen, fast zur Kugel und dann wieder in die Länge gestreckt. Kaum, höchstens mit der der Fischotter zu verwechseln, ist die Spur des Dachses, die durch die Größe der Tritte, den breiten Sohlenballen und die langen Krallen sich

kennzeichnet. Der Dachs geht immer schränkend. Beim Schreiten zeigt die Spur alle Tritte, beim gemächlichen Dahintrollen im leichten Trabe decken die Hintertritte die vorderen nur halb, und man sieht bei der Fährte die Kralleneindrücke der Vordertritte über die der Hintertritte mehr oder weniger hervorragen. Bei eiliger Flucht hinterläßt er die bei den Mardern besprochene Fluchtfährte von Paralleltrapezform. Bei der Fischotterspur sind die Tritte kürzer, breiter und der Schwimmhäute wegen abgerundeter. Als „doppelter Paartritt" erweist sich die Spur des Eichhörnchens, die zumeist in gleichmäßiger Wiederholung der Sprungfährte die beiden Tritte jedes Beinpaares genau nebeneinander, die hinteren vorne und weit auseinander, die vorderen hinten und näher beisammen zeigt. Wenig abwechselnd erscheinen die Fährten der Hasen und Kaninchen, die weder im Schritt zu gehen, noch zu traben imstande sind, nur hüpfen und springen. Die Vorderläufe werden mehr oder weniger genau in die Mittellinie des Körpers, also hintereinander gestellt und von den Hinterläufen übergriffen, so daß immer der Viertritt entsteht. Dadurch, daß bei ruhigem Hüpfen die Hinterläufe genau, bei der Flucht schräge nebeneinander gestellt werden, unterscheidet sich die Flucht- von der Sprungfährte. Da die Sohle dieser Nager rauh behaart ist, gibt nur ein nachgiebiger Boden die Fährten genau. Die Kaninchenfährte zeigt natürlich geringere Sprungweite und die ganze Spur verläuft weniger weit in gleicher Richtung, sondern in Winkeln, bald nach dieser, bald nach jener Seite; auch sind die Tritte natürlich kleiner als die des Hasen.

Wo es Hirsche, Rehe, Wildschweine gibt, bekommt man auch die viel auffälligeren Spuren der Schalenabdrücke dieser Huftiere zu sehen. Fig. 12. Bei den Hirschen wird die Sohle von den Rändern der Schale vorne und an den Seiten überragt. Von hinten tritt der Ballen in dieselbe ein. Wo der Boden fest ist, kommen nur die Schalenränder und die Ballen zum Abdrucke. Auf weicherem Boden auch die Sohlenhöhlung. Auf nur etwas nachgiebigem Boden zeigt die Spur des Wildschweines nicht nur den Abdruck der eigentlichen Schalen, sondern auch der Afterhufe. Man sieht auch deutlich die vorragende Spitze der rechten Schale.

Auf empfindlichem Boden hinterlassen auch kleinere Tiere ihre Gangspuren. Wir meinen da nicht die zahlreichen Spuren unserer auch im Winter bei uns bleibenden Kleinvögel, sondern kleine Säugetiere des Waldes. An milden Wintertagen kommt der Igel trotz des Schnees zuweilen aus seinem Laubwinkel hervor und man kann dann

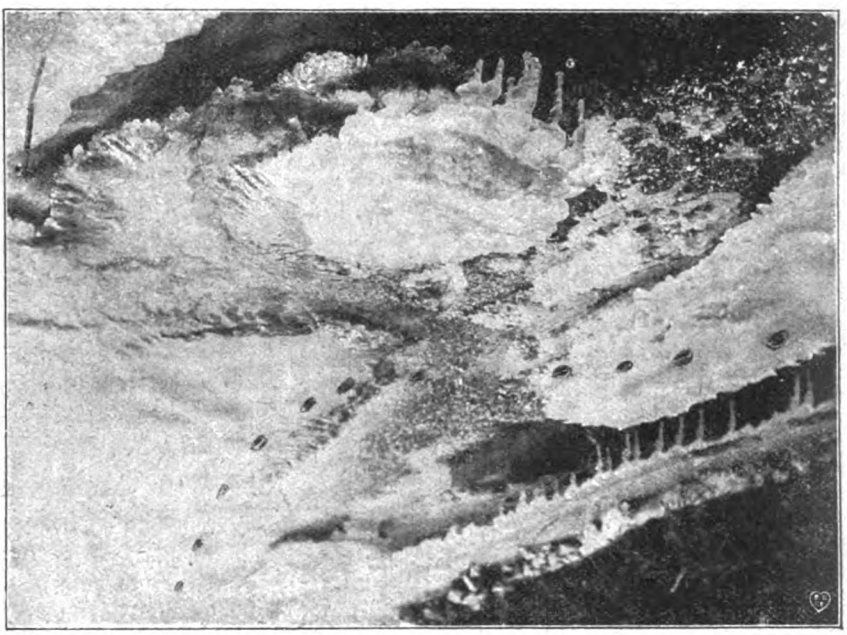


Abb. 12. Fährte des Rehs.

im weichen Schnee die Abdrücke der Sohlen, Zehenballen und fünf Krallen deutlich unterscheiden. Auch der Maulwurf verirrt sich zuweilen auf die Schneeoberfläche und hinterläßt auf ihr eine recht charakteristische Fährte, die die Tritte seiner Vorder- und Hinterläufe in zwei Reihen gestellt regelmäßig abwechselnd zeigt. Die beim ruhigen Laufen auf dem weichen Erdboden oder Schnee schräg gestellte Grabhand greift nur mit den Krallenspitzen in den Boden ein und hinterläßt nur eine schräge Bogenreihe fünf feiner Löcher als Spur. Die Hinterläufe treten in schräger Außenstellung mit der ganzen Sohle auf. Die Abdrücke der Zehenspitzen erscheinen als kurze stumpfe Zacken. Zierliche Spuren im weichen Schnee oder auf lockerem Sande hinterläßt die Waldmaus. Wir bekommen da den regelmäßigen Dreitritt der eilig forthüpfenden Maus, zuweilen auch die Eindrücke ihres langen Schwanzes zu sehen.

Ehe wir von den Fährten um uns herum Abschied nehmen, wollen wir uns in Erinnerung bringen, daß auch dem Erdenleben längst entschwundene Tierarten Fährten verschiedener Form im Boden zurückgelassen haben müssen, daß solche Fährten noch heute zu finden sind, daß wir uralte Fährten von Wirbeltieren, Schnecken, Krebstieren, Würmern schon seit der Steinkohlenzeit kennen, in vielen Fällen aber nicht imstande waren, sicherzustellen, welchen Tierarten die bezüglichen Fährten zuzuschreiben sind, daß sich nach und nach eine ganz eigenartige Untersuchungsmethode herausgebildet hat, wir heute direkt von einer Fährtenkunde oder Ichnologie sprechen. Denken wir bezüglich solcher Tierfährten von einst nur an die zahlreichen Fährten, wie sie das rätselhafte Handtier (Chirotherium) im bunten Sandstein zurückgelassen hat.

Haben uns schon die vielen Spuren im Schnee verraten, daß auch den Winter über Wiese, Feld und Wald durchaus nicht regen Tierlebens entbehren, so bekommen wir ja auf weiterer Wanderung nicht nur den einen oder anderen dieser Fährtentreter in weiterer oder näherer Ferne zu Gesicht, sondern treffen auch mit manchem anderen Getier, besonders aus der Vogelwelt zusammen. Auch könnten wir in so manchem Verstecke Tiere aufstöbern, die sich der Winterkälte und dem Nahrungsmangel durch Rückzug in verborgene Winterquartiere entzogen haben und hier in mehr oder minder festem Schlafe die Wiederkehr der wärmeren Jahreszeit abwarten. Wir wollen dies auf einem unserer nächsten Streifzüge tun, diesmal nur noch den verschiedentlichen Drosseln, wie sie in deutschem Lande auftreten, unser Augenmerk zuwenden und Umschau halten, welche von diesen Drosseln als Verbreiter der Mistel in Frage kämen, einer Pflanze, die uns ja gerade im Winter so augenfällig wird. Wenn wir von der Blaßdrossel (Turdus obscurus), der Rotschwanzdrossel (Turdus naumanni), der rotflügeligen Drossel (Turdus dubius), der schwarzkehligen Drossel (Turdus atrigularis), der sibirischen Drossel (Turdus sibiricus), der Schneeamsel (Turdus alpestris), der Buntdrossel (Turdus varius), der Steindrossel (Monticola saxatilis), mehr und minder seltenen Durchzugsvögeln absehen, so bleiben als in Deutschland lebende Drosseln die Amsel (Turdus merula), die Wacholderdrossel (Turdus pilaris), die Weindrossel (Turdus iliacus), die Singdrossel (Turdus musicus), die Misteldrossel (Turdus viscivorus) und die Ringdrossel (Turdus torquatus). Während diese Drosseln die schöne Jahreszeit über von verschiedenstem Kleingetier, besonders Insekten und Würmern, sich nähren, gehen sie im Herbst und Winter zu pflanzlicher Kost über. Man kann da in Gärten und Parkanlagen sehen, wie fleißig sie hinter den verschiedentlichen Beeren her sind. Man kann sehen, wie von Früchten überladene Sträucher der wilden Rose, Weißdornbäume in wenigen Tagen von bestimmten Paaren ihrer Früchte entledigt werden. Alle paar Stunden stellen sich die Vögel ein, verschlingen hastig eine Beere nach der anderen, um nach rascher Verdauung sich wieder einzufinden. Und so werden die Früchte des Holunders, des Wacholders, der Berberitze, der Traubenkirsche, der Him-, Brom- und Stachelbeeren und anderer Strauch- und Baumpflanzen, vor allem aber die Früchte des Vogelbeerbaumes gierig verschlungen. Schon nach einer halben Stunde gehen die unverdauten Kerne ab und es steht außer Zweifel, daß diese Vögel sehr zur Verbreitung der Vogelbeeren, Heidelbeeren, Wacholderbeeren und anderer Beerensträucher beitragen. Minder erfreulich ist es, daß auch die Mistel, dieser lästige und schädliche Baumschmarotzer, Drosseln ihre weite Verbreitung dankt. Nach eingehenden Forschungen aber, wie sie Prof. C. Freiherr v. Tubeuf in München in dieser Richtung angestellt hat, kann man nur von der Misteldrossel sicher behaupten, daß sie im Winter, von Januar und Februar an, wenn die Beeren nicht mehr gefroren sind, sich von den Früchten der Mistel nährt, also als Verbreiterin der Mistel in Betracht kommt. Daß andere Drosseln Mistelbeeren nur im äußersten Notfalle als Nahrung annehmen, sonst aber unberührt lassen, kann man an den frei lebenden Vögeln und an gefangenen leicht beobachten.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zur Relativitätstheorie sei zunächst ein Buch von A. Kopff (Astronom in Heidelberg) erwähnt: „Grundzüge der Einsteinschen Relativitätstheorie" (Verlag S. Hirzel, Leipzig 1921, 55 M), welches in vortrefflich klarer Weise den Gegenstand für solche behandelt, die schon mit der höheren Mathematik im allgemeinen vertraut, aber in die neueren Methoden der Vektor- und Tensorrechnung früher nicht genügend eingearbeitet sind. — Im gleichen Verlag erschien soeben eine Schrift von Lenard: „Ueber Aether und Uräther" (9 M), ein erweiterter Abdruck eines schon im vorigen Jahr in Starks Jahr-

buch erschienenen Aufsatzes. L. unternimmt in dieser Schrift nichts Geringeres als den Versuch, der Relativitätstheorie ihre stärksten physikalischen Stützen zu entziehen. Er will nämlich zeigen, daß sich die vielbewunderten Erfolge der Relativitätstheorie betr. der Kathodenstrahlbahnen, der Feinstruktur der Spektrallinien, der Trägheit der Energie, der Lichtablenkung im Schwerefeld und der Merkurperihelbewegung, sämtlich auch ohne die Relativitätstheorie auf Grund einer von ihm durch Einführung eines Uräthers erweiterten Aethertheorie lösen lassen, wenn man das Licht dabei in starker Annäherung an Newton als in realen „Quanten" frei den Raum durchfliegend vorstellt. — Lenards Schrift ist sehr ernst zu nehmen und darf nicht mit den zahlreichen Anti-Einstein-Pamphleten verwechselt werden. Verständlich ist sie, obwohl für einen weiteren Leserkreis gedacht, wohl nur für Fachleute, die nun zunächst das Wort darüber haben müssen. — Ein weiterer sehr ernst zu nehmender Gegner der Relativitätstheorie ist Wiechert, der in den Gött. Nachr. Heft 1 1921 eine sehr gründliche Kritik der Relativitätstheorie unter dem Titel: Der Aether im Weltbild der Physik veröffentlicht hat. —

Für Leser, die einiges mathematisches Verständnis (ohne nähere Fachkenntnisse voraussetzen zu müssen) haben, ist eine ganz treffliche Einführung in die Relativitätstheorie soeben im gleichen Verlag von G. Mie veröffentlicht („Die Einsteinsche Gravitationstheorie." Preis 7 ℳ). Mie geht hier wie immer eigene, aber sehr wohl überlegte Wege und bedient sich mit besonderem Vorteil eines graphischen Verfahrens zur Erläuterung der bekannten Zeitparadoxien.

Zwischen O. Kraus und H. Reichenbach hat eine hitzige Debatte über die Relativitätstheorie in der „Umschau" stattgefunden (Nr. 46), die typisch zeigt, wie unfruchtbar vielfach die Gegner der Relativitätstheorie sind. — In der „Deutschen Zeitung" (Nr. 738) hat der unseren Lesern bekannte Regierungsrat Dr. Fricke einen neuen Angriff gegen die Einsteinsche Lehre veröffentlicht, auf Grund von Eindrücken vom Jenaer Physikertage. Er meint, die meisten Physiker gingen bereits andere Wege, nur Reichenbach habe eigentlich die Relativitätstheorie noch ernstlich verfochten. Es ist dies n. m. M. eine den Tatsachen sicher nicht entsprechende Darstellung der allgemeinen Sachlage. — Ueber die Bedeutung der totalen Sonnenfinsternis im September 1922 für die Prüfung der Relativitätstheorie handelt ein lesenswerter Aufsatz von Birck in den „Naturwissenschaften" Heft. 38. — Die Bewegung des Merkurperihels, welche sich nach der allgemeinen Relativitätstheorie zu 43" per Jahrhundert ergibt, beträgt nach einer Untersuchung von Großmann (Z. f. Phys. 5 Nr. 4) bei Berücksichtigung aller genauesten Beobachtungsergebnisse nur 29" bis 38". —

*

Ein französischer Forscher Holwerk gibt an, **Röntgenstrahlen** von weit größerer als der bisher bekannten äußersten Wellenlänge hergestellt und so den **Anschluß an das ultraviolette Spektrum** erreicht zu haben. Damit wäre die eine der beiden noch vorhandenen Lücken in der Wellenskala der elektromagnetischen Wellen ausgefüllt. (Die Arbeit findet sich Compt. rend. 171 u. 172.)

K. Kuhn berichtet in Nr. 41 der Naturw. Wochschr. in einem besonderen Aufsatz über **„Neuere Erfolge von Maxwells Theorie der Elektrizität"**. Er schildert darin hauptsächlich die im großen Publikum noch wenig bekannten Folgerungen der Maxwellschen Feldtheorie, welche sich auf die von M. vorausgesagten „Verschiebungsströme" beziehen: Kochs Nachweis der magnetischen Wirkung des Verschiebungsstroms, H. A. Wilsons Nachweis der umgekehrten Erzeugung einer dielektrischen Polarisation (Kondensatorladung) durch ein bewegtes Magnetfeld, weiter Henrichs „Umkehrung der Tangentenbussole" und Wiens Nachweis des Starkeffekts an Kanalstrahlen im Magnetfeld.

Derselbe Berichterstatter referiert in Nr. 42 der Naturw. Wochenschr. über eine sehr interessante Untersuchung von Ramsauer (Ann. d. Ph. 64, 750), die von grundsätzlicher Wichtigkeit für die Beurteilung der Lichtquantenlehre zu werden verspricht. Da der Inhalt sich aber ohne allzu weites Ausholen nicht gemeinverständlich darstellen läßt, muß ich hier davon absehen, und bemerke nur, daß es sich um die lichtelektrische Wirkung von Lichtquanten handelt, die durch zweimalige Brechung in Kalkspat „unterteilt" sind.

*

Zwei Fünfundzwanzigjahrfeiern hat das abgelaufene Jahr der Physik gebracht. In das Jahr 1896 fällt die Entdeckung des **Zeemannphänomens** (vgl. U. W. 1913 Sp. 577) und die der **radioaktiven Strahlung** durch Becquerel. Ueber die erstgenannte Erscheinung, welche sich im Laufe der Zeit als eines der mächtigsten Mittel zum Eindringen in die Geheimnisse des Atombaus erwiesen hat, bringen die „Naturwissenschaften" eine Reihe von drei Aufsätzen in Nr. 45. Den Anfang macht ein historischer Rückblick von Sommerfeld und Back, dann folgt ein glänzender Aufsatz von Emden über „Zeemaneffekt und Sonnenforschung", der allen für Physik Interessierten dringend empfohlen sei, sodann einer von Landé über den „anomalen Zeemaneffekt", der über einige neue Forschungsergebnisse des Verfassers auf diesem Gebiete berichtet, die hohes theoretisches Interesse haben. Es ist leider unmöglich, auf die Einzelheiten einzugehen. Es handelt sich um die weitere Verfolgung gewisser von Sommerfeld und Back gefundener auffallender Zahlenbeziehungen, die bei den mehrfachen Zeemannspaltungen gelten, und deren quantentheoretische Deutung.

*

Von neueren Ergebnissen in der **Röntgenanalyse der Kristallstrukturen** handeln zwei Berichte in Nr. 40 und Nr. 42 der Naturw. Wochenschr. Nach Untersuchungen von Hull, Bragg u. a. scheint es möglich zu sein, die Atome der Elemente in den Kristallen als Kugeln von bestimmtem Radius (für jedes Atom) aufzufassen, so daß man z. T. direkt die „Raumgitter" als „Kugelpackungen" auffassen kann. Die für die einzelnen Atome berechneten Durchmesser entsprechen recht gut der bekannten von Lothar Meyer herrührenden

Kurve für die Atomvolumina. Auch ergeben sich Beziehungen zu der Kosselschen Theorie der chemischen Affinität. (Die letztere, m. W. bisher in U. W. noch nicht erwähnt, ist gegenwärtig die aussichtsreichste Theorie dieser verwickelten Erscheinungen, sie ist von ihrem Urheber zuerst in den „Naturwissenschaften" (1919) entwickelt, neuerdings ist dieser Aufsatz in erweiterter Gestalt als Broschüre bei Springer-Berlin erschienen: „Valenzkräfte und Röntgenspektren" (12 M).

*

Neue Versuche zum **Nachweis der Isotopie des Chlors** durch Diffusion von HCl hat Lorenz, wie es scheint mit Erfolg, angestellt (Ref. Naturw. Wochenschrift 39). Vgl. auch unsere Umschau in Nr. 5 und 6, 1921 und den Leitaufsatz in Nr. 4, 1921. Die **Isotopie des Magnesiums** ist mittels Kanalstrahlenanalyse (vgl. Nr. 4, 1921) von Dempster nachgewiesen. Es besteht aus drei Anteilen mit den Atomgewichten 24, 25, 26 im Verhältnis 6 : 1 : 1. Von hervorragendem Interesse sind neuere Untersuchungen **„über das Vorkommen und den Zustand der Elemente in der Atmosphäre der Sonne und der Fixsterne,** welche von dem indischen Forscher Megh Nad Saha (Prof. in Kalkutta) angestellt sind und über welche in Nr. 43 der Naturw. W. Westphal ausführlich berichtet. Auf Grund eines großen experimentellen Materials über die Lichtaussendung der glühenden Gase bei sehr verschiedenen Temperaturen und Drucken und an der Hand der Vorstellungen der Bohrschen Theorie konnte Saha zeigen, daß sehr wahrscheinlich die bisher meist gehegte Annahme nicht zutrifft, wonach die verschiedenen Spektraltypen der Sterne sich dadurch erklärten, daß bei den dort herrschenden verschiedenen Temperaturen die Elemente selbst im Aufbau oder Abbau begriffen wären. Vielmehr sind nach S. überall alle Elemente vorhanden und es findet keine nennenswerte Umwandlung statt. Das Aussenden der verschiedenen Linien erklärt sich einfach durch die ungleichen Druck- und Temperaturverhältnisse an der lichtaussendenden Oberfläche, welche eben nur das Auftreten ganz bestimmter Liniengruppen bestimmter Elemente zulassen. Das Nähere möge man in Westphals Bericht nachlesen.

Die Radiumforscherin L. Meitner hat (Zeitschr. f. Phys. 4, 146) kürzlich eine theoretische Ableitung der möglichen Arten des radioaktiven Zerfalls gegeben unter der Annahme, daß die Kerne der höheren Elemente nur aus Helium- oder Wasserstoffkernen aufgebaut sind. Es gelingt ihr so, im allgemeinen die wirklich vorkommenden Zerfallsarten, insonderheit auch die Verzweigungen wie z. B. RaC $\swarrow^{\text{RaC}'}_{\searrow_{\text{RaC}''}}$ richtig zu erklären.

Der geniale Begründer der modernen Atomstrukturlehre, Niels Bohr, hat, einem Referat von Kossel (Phys. Ber. 2, 17) zufolge, einen neuen großen Schritt in der Erforschung des Atombaues angebahnt durch Uebertragung seines bisher nur auf die Lichtemission angewandten sogenannten Korrespondenzprinzips auf die Frage der Atombildung aus Kern und Elektronen. Das Nähere kann hier nicht dargelegt werden. Kossel verspricht bald ein ausführlicheres Referat zu geben.

*

Ueber die Entwicklung und den heutigen Stand der **Farbenphotographie** orientiert sehr gut ein Aufsatz von K. Gundlach in Nr. 40 der „Naturwissenschaften".

*

Ueber die **Entstehung der Eiszeiten** handelt ein Aufsatz von F. Nölke in Nr. 42 der Naturw., der im wesentlichen die von dem Verfasser in seinem Buche über die Entstehung des Planetensystems dargelegte Hypothese näher ausführt und durchrechnet, wonach die Eiszeiten auf das Eintreten des Planetensystems in einen kosmischen Nebel zurückzuführen sind.

Derselbe Autor steht zurzeit in einem scharfen Kampf mit den Anhängern der **Welteislehre.** (Vgl. die Umschau in Nr. 5 und 6, 1921.) Die Naturw. Wochenschr. bringt eine Replik von ihm auf die Verteidigung Fauths, und vor allem findet sich in der „Naturwissenschaftlichen Umschau der Chemiker-Zeitung" (Okt.-Heft S. 145 ff.) eine sehr eingehende und, wie mir scheint, schlagende Kritik der Grundlagen der Welteislehre. Da ich demnächst von Prof. Nölke selbst einen Aufsatz für U. W. zu erhalten hoffe, so erübrigt sich hier ein Eingehen auf den Inhalt. Ueber die Polemik, welche ich gegen die Ausbeutung unseres Ferienkurses in der „Deutschen Zeitung" Nr. 458, 494, mit einem allzu begeisterten Anhänger der Welteiszeitlehre zu führen gezwungen war, kann ich vielleicht nach definitiver Erledigung der Angelegenheit berichten.

Die Witterung in Europa als Folge des polaren und äquatorialen Luftaustausches behandelt ein Aufsatz von Georgii in der „Umschau" Nr. 44. Die Grundlage der Ausführungen bildet die neue Auffassung der Minima und Maxima als Folgen, nicht als Ursachen der Luftströmungen, die im großen durch die ungleiche Erwärmung der Erde bedingt werden.

Die prachtvollen **Nordlichter** im März 1921 sind von Störmer ausgemessen, und es ist an ihnen die höchste bisher beobachtete Höhe, nämlich rund 600 km, festgestellt worden. (Ber. Naturw. 42.)

b) Biologie.

In der Nummer 41 der Naturw. Wochenschrift lehnt Heikertinger die **Mimikryhypothese ab,** da auf Grund seiner Untersuchungen die Insektenfresser durchaus keinen Unterschied zwischen bewehrten und wehrlosen Formen machen. Demnach sind auch seiner Meinung nach die grundlegenden Voraussetzungen für die Annahme einer täuschenden Wespenähnlichkeit (Sphekoidie) nicht erfüllt. Man darf darauf gespannt sein, was sich bei der weiteren genauen Untersuchung der Mimikryhypothese ergibt. (Die Diskussion zwischen Heikertinger und Dahl ist bereits öfters in „Unsere Welt" (vgl. Jahrg. 1921, Nr. 2) erwähnt.

*

Als Erreger von Zellteilungen spricht Haberlandt **Hormone** in der gleichen Nummer der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift an. (Vergleiche auch Naturw. 40) Auf Grund seiner Versuche glaubt er die Annahme aussprechen zu dürfen, daß die Zellteilungen erst normal vor sich gehen, wenn Hormone vorhanden sind, die sich aus den Plasmaresten der verletzten Zellen bilden. Seiner Meinung

nach unterbleiben dagegen die Zellteilungen, wenn die Hormonbildung verhindert wird. Die Erreger der Zellungen sind weder art- noch gattungseigen, doch zeigt sich auch, daß der Gewebesaft einer nahe verwandten Gattung Zellteilung nicht hervorruft, daß er sogar schädlich ist. Haberlandt benutzte als Versuchsobjekte folgende Pflanzen: Kohlrabi, Kartoffelknolle, Laubblätter von Crassulaceen, Stengelhaare von Coleus Rehneltianus, den Schließ- und Epidermiszellen, den Haaren von Pelargoniumzonale. Wundhormone wirken ebenfalls bei der künstlichen und natürlichen Parthenogenese und Befruchtung. Die nähere chemische Zusammensetzung der Hormone ist noch nicht bekannt.

*

Ueber **„Homöopathie und moderne Biologie"** referiert Tischner in der Nummer 44 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. Er bekennt sich als Anhänger des biologischen Grundgesetzes von Arndt-Schulz, nach dem kleine Reize die Lebenstätigkeit anfachen, mittelstarke Dosen sie fördern, starke sie hemmen, stärkste sie aufheben. Nachdem er zunächst Forscher angeführt hat, die wie Arndt u. a. m. das Gesetz in der Biologie vielfach bestätigt fanden, nennt er andere, die auf dem Gebiet der Medizin zu dem gleichen Ergebnis kamen. (Rickern und Regendanz.) Auf diesen Erfahrungen sei die Homöopathie aufgebaut.

*

Ein merkwürdiger Fall von **Parasitismus** wird in der gleichen Nummer von G. Grimpe, Leipzig, veröffentlicht. Dieser konnte feststellen, daß Stubenfliegen von dem Bücherskorpion (Chelifer) befallen waren, der sich sonst von kleinsten Kerbtieren, wie Bücherläusen, nährt. Nur bei den Fliegen von Großsteinberg und denjenigen der südöstlichen Stadtteile Leipzigs konnte der Parasitismus beobachtet werden. Der nähere Grund für diese Tatsache, wie für den Parasitismus überhaupt, ist im einzelnen unbekannt.

In der gleichen Nummer berichtet Radestock von Versuchen, die Gildemeister zur Ermittlung der oberen **menschlichen Hörgrenze** gemacht hat. Es stellte sich dabei heraus, daß sie bei zunehmendem Alter beträchtlich heruntergeht.

*

Augenrückbildung bei der Fruchtfliege (Drosophila) **durch Mutation** wird in Nr. 45 der Naturw. Wochenschrift behandelt. Die Abnahme der Facettenzahl ist abhängig von der Erhöhung der Temperatur, von der Dauer ihrer Einwirkung, von der Beschaffenheit der Nahrung und dem Feuchtigkeitsgrad. Die durch das „Milieu" hervorgerufenen Modifikationen sind allerdings nicht erblich. Die Zahl der Facetten wird so weit herabgemindert, daß sie nur noch ein „Bandauge" bilden. Diese Bandäugigkeit ist eine geschlechtsgebundene Eigenschaft, das bedeutet: das mutierte Gen ist im Geschlechtschromosom lokalisiert. Es wird als dominant bezeichnet, doch ist die Dominanz nur unvollständig. Bei Kreuzung eines bandäugigen Weibchens mit einem normalen Männchen sind nämlich die Weibchen der Tochtergeneration nur bis zu 23 Prozent bandäugig, die übrigen normaläugig. Die Männchen der Tochtergeneration sind dagegen alle bandäugig. Von Jeleny wurde übrigens ein Fortschritt in der Richtung der Bandäugigkeit 1917 beobachtet. Es trat ein Männchen mit Ultrabandauge auf.

In der Nummer 40 der Frankfurter Umschau bespricht Pfeiffer, Graz, die **Ursache des Verbrühungstodes.** Er schildert zunächst die Allgemeinschäden, die durch die Verbrühung größerer Hautflächen entstehen, wie Zerfall der roten Blutkörperchen, blitzartige Vermehrung und spätere Verminderung der weißen Blutkörperchen, deren Zahl bei Erholung wieder zunimmt, weitere Schädigung des Blutes durch Einbüßen seiner Gerinnungsfähigkeit, und Ueberschwemmung mit Eiweiß spaltenden Fermenten, kurz nach der Verbrühung starke Beschleunigung der Pulse und der Atmung, dann später Verminderung, Sinken der Körperwärme, vermehrte Förderung von Eiweißschlacken. Diese schweren Erscheinungen können seiner Meinung nach nur durch die Annahme erklärt werden, daß Gifte beim Zerfall des Eiweißes durch Verbrühung entstehen, die das oben geschilderte Krankheitsbild hervorrufen, eine Anschauung, die durch mannigfache Versuche gestützt wird.

*

In der Nummer 44 wird berichtet, daß ein Amerikaner den **Krebserreger** gefunden zu haben glaubt. Der Urheber der Krankheit soll eine Amöbe Amoeba cancri macroglossa sein. Man wird abzuwarten haben, ob die Beobachtungen des erwähnten Forschers kritischen Untersuchungen standhalten.

*

Saurierfunde wurden in den roten Knollenmergeln des oberen (?) Keupers zwischen Schwenningen und Spaichingen in Württemberg gemacht (Umschau, Heft 47). Die Knochen stammen aus der Verwandtschaft von Proteosaurus und Teratosaurus, die Tiere mögen eine Länge von sechs bis acht Meter erreicht haben. Sie sind als Vorläufer der Megalosaurier und Sauropoden anzusprechen, die im Jura und in der Kreidezeit das Festland beherrscht haben.

*

Von **„Zellentartung und Zelltod"** ist die Rede in Heft 41 der Naturwissenschaften. Pößle, der Verfasser des Artikels, weist darauf hin, daß weder der Begriff „Entartung", noch die „Systematik der Entartung" genügend geklärt ist. Der Begriff gehört heute einer großen Anzahl verschiedenster Forschungsgebiete an. Man sollte von Entartung nach der Meinung Pößles nur bei einem lebendigen Organismus irgend welcher Art sprechen, wie Staat, Volk, Familie oder bei Einzelindividuen, auch bei Elementarorganismen wie den Zellen. Entartung bedeutet für diese Beispiele eine zunehmende Schädigung oder einen gefahrvollen Zustand durch Einbuße hochwertiger Eigenschaften, begleitet von verschlechterter Fälligkeit zur Entwicklung, Anpassung und Heilung. Eine befriedigende Einteilung der Entartung wäre gegeben, wenn man jeweils sagen könnte, was an der Zelle entartet ist; leider aber fehlt noch ein einheitliches Prinzip der Entartung.

Die verschlechterte Beschaffenheit intra- und interzellulärer Strukturen führt über Endstadien der Entartung, wie Auflösung, Gerinnung, molekularer Zerfall usw., zum Tode des lebendigen Protoplasmas. Tod der Zelle ist ein Tatbestand, sicher wissen wir nur, daß der Verlust des Kerns den Tod der Zelle hervorruft, ferner ist uns bekannt, daß der Tod meist

eine Entwicklung, kein Augenblick ist. Welche chemischen Aenderungen das Protoplasma im einzelnen durchmacht, ist uns unbekannt.

Die experimentelle und morphologische Erforschung des Zelltodes hat wohl seit Virchow Fortschritte gemacht, aber sie sind nicht groß im Vergleich zu den Aufgaben, die noch bevorstehen. Als Aufgaben der Zukunft kann man bezeichnen: Die Erforschung der Größe und Wirkungsweise krankmachender Reize auf die Zelle, die Erforschung des Wesens der Zellaffinität gegenüber spezifischen Reizungen und der natürlichen wie der durch Anpassung erworbenen Widerstandsfähigkeit, ferner einiger anderer damit zusammenhängender Fragen.

*

In Nr. 42 der Naturwissenschaften berichtet Nachtsheim von der ersten Tagung der **deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft**, die in der Zeit vom 3. bis 5. August 1921 in Berlin ihre erste Jahresversammlung abhielt. Die Bedeutung der Gründung dieser naturwissenschaftlichen Vereinigung liegt darin, daß die Verbindung durch sie zwischen den theoretisch arbeitenden Biologen und den Praktikern, den Pflanzen- und Tierzüchtern bewirkt wird. Mitglieder der Gesellschaft für Vererbungswissenschaft sind auch diejenigen Forscher, die auf dem Gebiete der menschlichen Erblichkeitslehre arbeiten.

In der Nummer 43 der Naturwissenschaften fragt Pütter nach der **Dauer eines Menschenlebens.** In seinem Aufsatz „Die ältesten Menschen" kommt er zu dem Schluß, daß die Angaben früherer Zeiten über hohes Menschenalter von 160 und mehr Jahren unglaubwürdig erscheinen. Er belegt seine Ausführungen mit einer größeren Zahl von statistischen Tabellen aus amtlichen Quellen. Der Forscher weist am Ende seines Aufsatzes darauf hin, daß Menschen über 101 und mehr Jahren außerordentlich selten sind.

*

Eine kurze Inhaltsangabe von Wasmanns: Die **Gastpflege der Ameisen**, ihre biologischen und philosophischen Probleme, Heft 4 der Abhandlung zur theoretischen Biologie gibt A. Reichensperger in der Nummer 6 des Biologischen Zentralblattes. Im Kapitel I bis V setzt Wasmann sich mit Wheelers Begriff der Trophallaxis, des gegenseitigen Nahrungsaustausches bei den sozialen Insekten auseinander.

Im 6. Kapitel erkennt er das Problem der fremddienlichen Zweckmäßigkeit als berechtigt an, dagegen lehnt er die Ansicht Heikertingers ab, der jede Zweckmäßigkeit im Organischen als ein Scheinproblem ansieht, Wasmann weist desgleichen die Hypothese eines überindividuellen Seelischen zurück. Die Fremddienlichkeit läßt sich nur unter Zuhilfenahme einer Intelligenz begreifen, die die Verhältnisse von Gast und Wirt regelt. Diese ist im theistischen Sinne als göttliche Weisheit aufzufassen. Gott hat eine entwicklungsfähige Welt geschaffen, welche sich nach ihren eigenen Gesetzen betätigt und entwickelt, nur auf dieser Weltauffassung läßt sich nach W. eine einheitliche Naturerklärung aufbauen.

*

Von einer merkwürdigen **Nahrungsaufnahme** bei **Hydra** berichtet Goetsch in der Nummer 9 des Biologischen Zentralblattes. Werden Nahrungsteile diffus im Wasser verteilt und kommt damit die hungernde Hydra in Berührung, dann stülpt sie das Entoderm vor, um die Nahrung aufzunehmen.

*

Ueber das Problem der **Lebensfähigkeit haploider Organismen** [1]) referiert Nachtsheim in der Nummer 10 des Biologischen Zentralblattes. In der Regel sind ja haploide Organismen nicht entwicklungsfähig. Ohne Verdopplung der Chromosen entwickeln sich dagegen anscheinend Hymenopterenmännchen, ebenso die Männchen einer Mottenlaus, Trialeurodes vaporariorum. Die Annahme P. Hertwigs, daß die Bienendrohne diploid sei, weist Nachtsheim zurück. Wohl hält es Nachtsheim für möglich, daß Hymenopterenmännchen früher zu den diploiden Organismen gehörten und heterogamet waren und erst durch Parthenogenese homogamet wurden.

Ueberaus interessant ist eine Notiz von Becker in der gleichen Nummer der Naturw. Wochenschrift, daß zum ersten Male **Reste des diluvialen Menschen in Nordamerika**, Florida, anscheinend sicher nachgewiesen sind. V. A.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Der schon mehrfach erwähnte naturphilosophische Mitarbeiter der Naturw. Wochenschr. H. Kranichfeld (vgl. U. W. 1921, Nr. 2 u. 6), gibt in Nr. 43 dieser Zeitschrift einen neuen Beitrag zum Problem der **fremddienlichen Zweckmäßigkeit**, der sich in der Hauptsache mit einer Diskussion zwischen den Ameisenforschern Wasmann und Wheeler über das Zusammenleben bestimmter Ameisenarten (Lomechusa und Formica) beschäftigt. Mit Wasmann kommt Kr. zu dem Schluß auf eine hinter der organischen Natur stehende Intelligenz (vgl. die vorige Umschau).

*

In Nr. 38 der gleichen Zeitschrift bespricht Waeting eingehend die Angriffe, welche Study gegen die Kritiker des **Darwinismus**, vor allem O. Hertwig, erhoben hat (vgl. Umschau Nr. 4 und 6, 1921) während in Nr. 38 der „Naturwissenschaften" A. v. Vo[illegible] eine scharfe Kritik an O. Spenglers Stellungnahme gegen den Darwinismus übt.

*

Ueber die **Weltanschauung von Naturvölkern** hat jüngst Teßmann in der Zeitschrift f. Ethnol. Jahrg. 51 S. 132, eine interessante Zusammenstellung veröffentlicht, welche in Nr. 44 der Naturw. Wochenschr. auszugsweise wiedergegeben ist. T. unterscheidet demnach drei Haupttypen von Weltanschauungen in Primitivkulturen; eine „Zauberkultur", der kein Gottesglaube zugrunde liegt, und bei der der Tod einfach den Beginn eines neuen Lebens auf der Erde (in einer

[1]) Darunter versteht man solche, deren Zellen [illegible] nur die Hälfte der normalen Chromosomenzahl der Körperzellen, d. i. die Chromosomenzahl der Geschlechtszellen, enthalten.

Kinde) aufgefaßt wird; ferner eine „Verwandlungskultur", der ein primitiver Monotheismus zugrunde liegt, und eine „Seelenkultur", bei der ein ausgeprägter Theismus vorhanden ist. Im ersteren Falle glaubt man, daß die Verstorbenen sich in Tiere verwandeln, im anderen, daß sie nach dem Tode zu Gott zurückkehren, der als Regent eines himmlischen Reichs gedacht wird. Alle höheren Kulturen haben sich nach T. aus diesen drei entwickelt.

*

Ueber eine ganze Anzahl bedeutsamer neuer Veröffentlichungen auf dem Gebiet des **Okkultismus** berichtet unsere diesmalige Literaturübersicht. Besonders erwähnt sei doch noch ein Buch des Breslauer Konsistorialrats Dr. W. Tröger: „Grundriß der Anthroposophie" (Verlag Preuß u. Jünger, Breslau, 157 S.), das „in engem Anschluß an die Schriften Rudolf Steiners" dessen Lehren systematisch in kurzen Zügen darstellt, gewiß eine dankenswerte Arbeit, da nicht jeder Zeit hat, sich durch Steiners nicht immer leicht lesbaren Werke hindurchzuarbeiten. Für die Verläßlichkeit der Darstellung bürgt der Umstand, daß Tr. selber Anhänger der Anthroposophie ist; andererseits wirkt seine ruhige, objektive Art, die sich von aller Proselytenmacherei und Polemik ferne hält, sympathisch.

In der „Umschau" (Nr. 43) finden wir eine ziemlich heftige Polemik von J. Gillhorn gegen einen Angriff Axmanns in Nr. 30 auf den Okkultismus. Daß die Umschau solchen Angriff überhaupt aufnimmt, ist auch ein „Zeichen der Zeit". Ihr ehemaliger ständiger Mitarbeiter G. Lomer, ist bekanntlich völlig zum Okkultismus übergegangen. Er macht Vortragsreisen in eigener Regie und, wie ich hier in B. feststellen konnte, mit recht marktschreierischer Ankündigung, die ganze Aufmachung sah wenig nach ernsten wissenschaftlichen Zielen aus.

Ueber eine Reihe weiterer interessanter Neuerscheinungen auf dem Gebiet der Philosophie und Weltanschauung berichten wir ebenfalls ausführlicher unter der Rubrik „Neue Literatur" und verweisen hier insbesondere auf die dort angeführten Werke von Verweyen, Hofer, Reichenau, Hoffmann, Hertz-Schlick und Eleutheropoulos.

Der Sternhimmel im Januar.

Das neue Jahr ist insofern merkwürdig, als es keine Mondfinsternis bringt, wohl aber zwei Sonnenfinsternisse, deren erste eine bei uns teilweise sichtbare ringförmige am 28. März sein wird. Der Sternhimmel hat ganz den winterlichen Charakter angenommen, da er die große Wintergruppe um den Orion herum schon um 8 Uhr vollständig aufgegangen zeigt, während von der Sommergruppe nur noch geringe Reste vorhanden sind. Die Länge der Nächte ist der Beobachtung sehr günstig, die Milchstraße zeigt sich jetzt am günstigsten, da sie vom Schwan über das Zenit hinweg durch Cassiopeja nach dem östlichen Horizont zieht, dem Fernrohr immer neue Bilder zeigend. Man benutze einmal klare, mondlose Nächte, um die Grenzen und die Helligkeitsunterschiede der Milchstraße zu verfolgen, man wird erstaunt sein, wie schwierig dies ist. Das Fernrohr zeigt viele Nebel und Sternhaufen, besonders im Orion, Fuhrmann und Zwillingen. An Doppelsternen liegen günstig λ Arietis, 5. und 8. Gr. in 38 Sek. Abstand, blauer Begleiter. α Piscium, 4. und 4. Gr. in 2,5 Sek. Abstand, also nur unter günstigen Umständen bei starker Vergrößerung, weiß und blaues Paar. γ Andromedae, 2. und 6. Gr. in 10 Sek. Abstand, gelb und blaues Paar. η Persei, 4. und 8. Gr. in 28 Sek. Abstand, orange und blau. ζ Persei, 3. und 9. Gr. in 21 Sek. Abstand, grün und grau. Von den Planeten ist Merkur als Abendstern Ende des Monats sichtbar, während Venus noch zu nahe bei der Sonne steht. Von den Planeten steht Jupiter nahe bei Spica, Mars ist während des Dezembers an ihm vorbei gegangen, und geht durch die Wage, um im März nahe bei seinem Gegenstück, dem Antares, zu stehen. Saturn, auch in der Jungfrau, steht weiter nach dem Löwen hin, alle drei gehen spät auf, Saturn nach 10 Uhr, Jupiter nach 1 Uhr, Mars Anfang des Monats gegen 2 Uhr. Folgende Sternbedeckungen fallen in günstige Stunden.

Mitte der Bedeckung:

Januar 2.	8 Uhr 36 Min.	θ Aquarii 4,3 Gr.
Januar 3.	8 „ 21 „	Aquarius 6,1 Gr.
Januar 11.	8 „ 3 „	Taurus 5,6 Gr.
Januar 14.	6 „ 24 „	A Cancri 5,7 Gr.
Januar 14.	11 „ 1 „	α Cancri 4,3 Gr.

Einige Algolminima liegen günstig. Jan. 6., 11 Uhr 30 Min. Januar 9., 8 Uhr 25 Min. Jan. 12., 5 Uhr 5 Min. Januar 27., 1 Uhr 5 Min. Jan. 29., 9 Uhr 55 Min.

An Meteoren bietet der Monat nicht viel: Jan. 1. bis 9. treten schwache Schwärme auf, dann noch Januar 28. und 30. Am 4. Januar, nachm. 3 Uhr, steht die Erde im Perihel, dem Punkte der größten Nähe an die Sonne.

Riem.

Häusliche Studien.

Kristalle von Salzen.

Manche Salze, in erster Linie oxalsaurer Kalk, werden als Nebenprodukte des Stoffwechsels in der Pflanzenzelle ausgeschieden. Sie bieten oft recht interessante Objekte für das Mikroskop. Die Untersuchung mit Säuren deckt ihren Charakter auf; man behandle jedesmal nach einander mit Salzsäure und Essigsäure. (Kohlensaure Salze lösen sich in beiden, oxalsaure nur in Salzsäure.)

1. Man lasse einige Stückchen von trockenen

dünnen Zwiebelschalen einen Tag in Alkohol liegen und beobachte sie dann in Glyzerinwasser, man wird schöne Einzelkristalle sehen. Wenn man das Wasser dann durch Fließpapier aufsaugt und statt seiner einen Tropfen verdünnter Salzsäure hinzufügt, lösen sich die Kristalle auf, dagegen nicht in Essigsäure, ein Zeichen dafür, daß sie aus oxalsaurem Kalk bestehen.

2. Man mache mit dem Rasiermesser durch ein Stückchen der Rhabarberwurzel sehr feine Schnitte und lege sie zunächst in Kalilauge, wasche sie in Wasser aus und beobachte dann in Wasser. Man wird hier zu sog. Drusen verwachsene Kristalle finden, die an Morgensterne erinnern.

3. Ein drittes, leicht zu erhaltendes Objekt ist das Blatt der Agave. Man fertige sich einige zarte Querschnitte an und beobachte sie in Wasser. Hier entdecken wir die dritte Form, in welcher die Kristalle in Pflanzenzellen vorkommen: Bündel von Nadeln, sog. Raphiden, welche die Zelle mehr oder weniger ausfüllen.

4. Auch alle Teile der bekannten Tradescantia enthalten solche Kristallnadeln.

5. Kristalldrusen und Einzelkristalle zeigen auch die Blattstiele der Roßkastanie.

6. Ein Längsschnitt durch das Blatt der Schwertlilie (Iris) zeigt sehr schöne prismatische Kristalle (oft sog. Zwillinge) von oxalsaurem Kalk.

7. Kohlensaurer Kalk ist in den Pflanzen seltener; aber man findet ihn z. B. im Kernholz (Längsschnitte) von Buche, Ulme, Silberpappel. Die Behandlung mit Essigsäure erweist ihren Charakter.

8. Ein interessantes Präparat liefert uns der Bast der Eibe (Taxus baccata). Während nämlich gewöhnlich die Kristalle frei im Raum der Zelle liegen, sitzen sie hier in der Wand der Zelle und ragen in das Innere der Zelle hinein. In älteren Stämmen können sie auch von der dicker gewordenen Wand gänzlich umschlossen sein. Man mache, um dies zu beobachten, Querschnitte durch den Rindenteil.

9. Von allen diesen Objekten lassen sich sehr gut nach den Angaben unserer „Anweisung" (M. P.) Dauerpräparate machen.

Prof. Dr. Dennert.

*

Mazeration. — Es ist manchmal erwünscht, einzelne Gewebezellen zu präparieren. Dies geschieht durch die sog. Mazeration. Bei weichen, saftreichen Früchten gelingt diese oft schon durch Anwendung verdünnter Säuren oder durch Kochen in Wasser. Bei Kartoffeln und Mohrrüben wendet man mit Vorteil längere Zeit Essigsäure an, bei Korkzellen verdünnte Kalilauge. — Für tierische Gewebe werden stark verdünnte chromsaure Salze empfohlen (z. B. doppelt chromsaures Ammoniak, 1 : 3000 Wasser). — Für Holz ist das Schulzesche Verfahren bekannt. Man bringt (nicht im Mikroskopierraum!) in ein Reagenzröhrchen etwas chlorsaures Kali und so viel Salpetersäure, daß das Salz bedeckt ist, dann die Schnitte, die nicht zu dünn sein sollen. Nun kocht man in der Spiritusflamme bis sich Gas entwickelt, und schüttet den Inhalt in eine Schale mit Wasser, aus der die herumschwimmenden Teilchen in einem Tropfen Wasser auf dem Objektträger überführt werden (mit Glasstab). — Eine bequeme Methode ist für krautige Pflanzen die von Mangin mit Salzsäure — Alkohol (1 Teil Salzsäure mit 3 bis 5 Teilen Alkohol), in dem die Schnitte 24 Stunden liegen müssen. O. Richter wendet konzentriertes Ammoniak an (beim Kochen schnell, kalt langsam).

Dt

Aussprache.

Ein Brief und eine Antwort.

Sehr geehrter Herr!

Als langjähriges Mitglied Ihres Vereins darf ich Sie vielleicht bitten, mir in Ihrer Zeitschrift einige Fragen zu beantworten.

1. In erbaulichen Betrachtungen findet man oft folgendes Gleichnis. Wenn man in einen tiefen Brunnenschacht steige, so verschwände zwar das helle Sonnenlicht, aber dafür sähe man am hellen Tage die Sterne am Himmel stehen. So diene die Trübsal dazu, Gottes Liebe uns zu zeigen, die man sonst nicht kennen lerne.

Ich möchte das für eine der verschiedenen unglaublichen Geschichten halten, die in der Predigt und in Andachtsbüchern weitergetragen werden (— z. B. vom tausendjährigen keimfähigen Weizen aus den ägyptischen Gräbern — oder: die Spinne saugt Gift aus den Blüten, aus denen die Biene Honig saugt —).

2. Unsere Kirche ist 1784 auf die Dorfaue auf einen freien Platz gebaut worden. Südlich davon fließt in etwa 5 m Entfernung der Dorfgraben, oft fast ganz ausgetrocknet, sein Bett liegt ungefähr 50 cm unter der Straße. Die Sakristei ist gedielt und liegt unmittelbar auf dem Boden auf. Die Gänge der Kirche sind gepflastert, die Sitzplätze dagegen stehen auf Dielen vielleicht 10 cm über dem Pflaster.

Dann und wann zeigen sich zwischen den Dielen da wo zweie zusammenstoßen, große feuchte Flecke. Jetzt, bei der großen Dürre, sind sie fast verschwunden. Aber sonst sind sie bald mehr, bald weniger groß. Was mag das zu erklären sein? Die Leute hier meinen, es wäre ein Zeichen vom kommenden Regen.

3. In unserer Kirche suchen alle Jahre unzählige Fliegen im Herbste Schutz. Zu vielen Hunderten liegen sie oft tot da, und doch, im Frühjahre sind ebenso viele an ihrer Stelle da, die irgendwo überwintert haben. Gewöhnlich fand ich im Frühjahr völlig ausgewach-

sene Tiere vor; aber einmal fand ich doch unter ihnen auch ganze Scharen kleiner Fliegen, die eben erst ausgeschlüpft sein mußten. Ist das etwas Ungewöhnliches?

4. Hier in unserer Gegend ist die Mistel etwas ganz Unbekanntes. Ist es wohl möglich, sie hier einzubürgern, oder bestehen Bedenken dagegen? Und wo finde ich Anweisung und Samen zur Einführung?

5. Merkwürdig! Sperling-Nester fand ich einmal hier in einer alten Scheune, die viel als Durchfahrt benützt wird. Oben über der Durchfahrt lag festgepackt seit Jahren altes Stroh auf Stangen. Dahinein hatten die Sperlinge in der Richtung von unten noch oben richtige Gänge angelegt, so daß man von unten nichts als eine Anzahl Löcher sah. Ich dachte, die Sperlinge schleppten ihre Nester zusammen.

6. Als Gymnasiast schöpfte ich im Anfange der siebziger Jahre meine naturwissenschaftlichen, besonders zoologische und botanische, Kenntnisse aus unserem Lehrbuche: Schilling, Naturgeschichte der drei Reiche. Breslau. Hirthscher Verlag. Sie mag zweifellos eine Sünde wider den heiligen Geist der Pädagogik gewesen sein, wenn sie nicht bloß unsere Tiere, sondern die der ganzen Welt beschrieb. Jetzt ist das Buch ganz anders geworden. Was gibt es wohl für eine Naturgeschichte, die alle Tiere, auch die ausländischen, nennt und beschreibt, ohne daß man zum Brehm greifen muß? Und gibt es eine solche Botanik?

Ich würde Ihnen sehr verbunden sein, wenn Sie so freundlich wären, diese Fragen gelegentlich in Ihrer Zeitschrift zu beantworten. Es ist ja allerdings eine große Menge, aber ich komme dafür auch sehr selten.

Mit vorzüglicher Hochachtung

.....

*

Antwort.

Sehr verehrter Herr!

Wenn ich Ihren Brief sachgemäß beantworten will, muß ich erstens an einen Astronomen, zweitens an einen Bausachverständigen, drittens an einen Entomologen, viertens einen Botaniker, fünftens einen Ornithologen und sechstens an einen sachkundigen Lehrer der Biologie oder die „Hauptstelle für naturwissenschaftlichen Unterricht" in Berlin schreiben. Das macht mit Rückporto zusammen 7.20 ℳ, abgesehen von der darauf verwendeten Arbeitszeit. Es ist dann zehn gegen eins zu wetten, daß von den sechs Anfragen mindestens drei zurückkommen: „Das weiß ich auch nicht", und daß die andern vielleicht überhaupt nicht kommen.

Es bleibt mir also nichts übrig, als Ihre Anfragen selber, so gut ich es kann, zu beantworten, wobei ich aber zu berücksichtigen bitte, daß ich auch nicht allwissend bin. Also:

1. Die angeführte Angabe steht auch in allen physikalischen Lehrbüchern, ich nehme an, daß sie demnach doch wohl zutrifft. Die Parallele zum geistlichen Gebiet ist auch nicht nach meinem Geschmack.

2. Das kann ohne Inaugenscheinnahme der Örtlichkeit schwerlich jemand sagen. Daß die Flecken bei großer Feuchtigkeit der Luft stärker sichtbar werden, ist recht gut möglich, die Leute hätten dann nicht so ganz Unrecht. Es gibt viele derartige „Hygrometer".

3. Fiegen überwintern meines Wissens in vereinzelten ausgewachsenen Exemplaren, die dann im folgenden Frühjahr die Art fortpflanzen. Dadurch erklären sich Ihre Beobachtungen leicht.

4. Ich möchte Ihnen nicht raten, Misteln anzupflanzen, da sie eine Schmarotzerpflanze ist. Sie würden sonst sagen: „Die ich rief die Geister, werd' ich nun nicht los."

5. Das sieht dem Sperling ganz ähnlich. Im Brehm steht zwar, daß er seine Nester ziemlich unordentlich zusammenbaut, aber er hat den Brehm wohl noch nicht gelesen und macht es „wie der Spatz auf dem Dache".

6. Ich empfehle Ihnen für Zoologie: Hagenbeck, Von Tieren und Menschen (ausländische Tiere), ferner Löns, Aus Flur und Feld (einheimische Tiere); für Botanik: Klein, Nutzpflanzen, Unkräuter, Wiesenpflanzen, Waldblumen, Sumpfpflanzen, Unsere Bäume und Sträucher. Unsere Sortimentsabteilung ist gern bereit, Ihnen diese Werke zu liefern, falls Sie es wünschen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ihr ergebener

B. Bavink.

*

Erwiderung auf „Wohnungen der Tiere".

Der Aufsatz in Nr. 3 von „Unsere Welt" über die Wohnungen der Tiere enthält, was Antilopen, Zebras, Strauße und den Siedlersperling anbelangt, so viele Irrtümer, daß dem Herrn Verfasser widersprochen werden muß.

Selbstverständlich reifen die Samen der Gräser nicht in den letzten Wochen der Trockenzeit! Zu Ende der Trockenzeit ist Busch und Steppe vollkommen verdorrt und auf weite, weite Strecken kein Grashalm zu sehen: Der Wind hat die trockenen Gräser abgebrochen und verweht. Kaum aber ist der erste Regen gefallen, dann sproßt das Gras unglaublich schnell hervor, kommt bald in Blüte und reift noch während der Regenzeit; reift so schnell, daß sein ausfallender Same noch in derselben Regenzeit zum Keimen kommt, wenn eben die Regenzeit gut ist; ja, ich habe es, allerdings innerhalb von zehn Jahren, nur einmal erlebt, daß der in der Regenzeit ausgefallene Same seinerseits sich wiederum bis zur ausgereiften Blüte entwickeln konnte! — Der Siedlersperling brütet natürlich in der Regenzeit, und zwar schon zu ihrem Beginne: Nur so kann er hoffen, für die Jungen Nahrung zu finden. — Das Schutzdach über dem gemeinsamen Nest soll wohl den Regen, namentlich aber die große Hitze abhalten; nach seinem Muster deckt man im glühheißen Ovambolande die Häuser der wenigen Weißen mit Gras und Ried in fast meterdicker Schicht ab und führt das Dach bis möglichst nahe auf die Erde herab: In solchem Hause ist es in der Regenzeit einigermaßen erträglich kühl, in der kalten Zeit warm. —

Junge Antilopen sind nicht imstande, der Mutter wenige Stunden nach der Geburt zu folgen. Ganz im Gegenteile bleiben sie ein paar Wochen lang allein im Busch versteckt liegen, werden nur abends und morgens von der Mutter getränkt, die in der Zwischenzeit weit herumstreift, sich auch vorübergehend einer Herde gesellt; allabendlich aber wird das Jungtier nach einem andern Verstecke gebracht, das je nach Kräftezustand 50 bis 500 Meter vom alten Lager entfernt liegt. — Erst nach mehreren (bis zu vier) Wochen ist das Kalb stark genug, mit der Mutter ein Wanderleben zu führen, und erst mit beginnender Umfärbung gesellen sich beide zu einer Herde.

Nur der Springbock rudelt sich aus Nahrungssorgen zu riesigen Herden, alle andern Antilopen und Gazellenarten bleiben während der Trockenzeit ebenso brav im Lande wie das Zebra und kennen die in jenem Aufsatze beschriebene hastige Wanderung die Flußläufe entlang noch nicht einmal vom Hörensagen. Sie äsen sich eben von trockenem Grase und wandern höchstens Gegenden zu, in denen der Wind und das Feuer nicht so sehr mit dem Grase aufgeräumt haben. Diese Wanderung aber vollzieht sich in aller behäbigen Ruhe und wird von dem nicht naturwissenschaftlich Geschulten ganz übersehen. Auch findet kein Zusammenschluß zu größeren Verbänden statt, ebensowenig wie ein Hasten über „Hunderte, vielleicht Tausende von Kilometern". — Wo sollten sie auch die Flußläufe finden, die sie nach den Worten des Herrn Verfassers entlang eilen? In dem von mir zehn Jahre lang bereisten und durchforschten Westafrika führen die Flüsse ja nur Sand, besten Falles alle paar Jahre für ein paar Stunden, allerbesten Falles für ein bis zwei Tage etwas Wasser, und der grüne Ufersaum dieser Flüsse besteht nur in der Phantasie derer, die das Land nicht aus eigener Anschauung kennen.

Eine Ausnahme macht nur der westafrikanische Elefant: Der rudelt sich in der kalten Zeit zu Herden zusammen, die sich wieder auflösen, — nicht wenn der Busch günstige Nahrung bietet, sondern wenn im Busche Regenwasser zu finden ist. Der Tisch der sich von Bäumen äsenden Tiere ist das ganze Jahr hindurch gedeckt, am besten unmittelbar vor der Regenzeit: Die Mehrzahl der Bäume stapelt in ihren Wurzeln Wasser auf, das sie zu Ende der Trockenzeit zum frischen Treiben verwerten. Jetzt aber gehen die Elefantenherden nicht auseinander, sondern erst, wenn im Felde Regenwasser zu finden ist, sie also von der gewohnten Tränke unabhängig geworden sind. Steinhardt.

*

Entwicklungslehre und religiöse Wahrheiten.

Herr Karl Dieterich macht in einem „Entwickelungslehre und Unsterblichkeitsglaube" überschriebenen Artikel [1]) auf die Schwierigkeiten aufmerksam, die demjenigen, der am Glauben an die Unsterblichkeit der menschlichen Seele festhält, aus der Annahme der Entwickelungslehre entstehen. Ich bin ein überzeugter, gläubiger Christ, aber dennoch vermag ich mich mit dieser Lehre, falls sie wirklich begründet sein sollte, recht gut abzufinden. Nur eine in die Irre gehende Naturphilosophie, aber niemals gesicherte Ergebnisse der Naturwissenschaft können mit dem Christentum in Widerspruch geraten. Wenn es wirklich einmal den Anschein haben sollte, als wenn es so wäre, so liegt es allein daran, daß neue bahnbrechende Entdeckungen das Bild, das wir bis dahin vom Weltzusammenhange hatten, und das wir in eine unzulässige Verbindung mit unseren religiösen Vorstellungen gebracht hatten, erschüttern. Jede umstürzende neue Entdeckung ist der rote Strich des Lehrers in dem Schüleraufsatz unseres Wissens. Den aufrichtigen Schüler kann er nur demütigen. Er muß sich sagen: „Bisher habe ich mich für wunder wie klug gehalten, und nun kommt der Lehrer und zeigt mir, wie sehr ich in die Irre gegangen war!" Wir müssen uns dann erst langsam in ein anderes Weltbild hineingewöhnen, und nunmehr kommen wir wieder zu der Ueberzeugung, daß sich dieses neue Weltbild mit den eigentlich maßgebenden tiefen und ewigen religiösen Vorstellungen durchaus nicht im Widerspruch befindet, und daß diese, ihrem Ewigkeitswerte entsprechend, in ihrer ganzen Tiefe weiter fortbestehen. Wie verschiedene naturwissenschaftliche Weltbilder beherrschten nicht die Köpfe der Menschen, seitdem die Niederschrift der ersten biblischen Urkunden erfolgte. In der Bibel selbst läßt sich ein solcher Wandel der Anschauungen erkennen, und doch, ist dadurch jemals der Grundgedanke des ersten Kapitels der Bibel erschüttert worden, daß ein allgewaltiges, ewiges, höchst intelligentes Wesen mit hoher Weisheit in allmählichem Fortschritte diese vielgestaltige, so wohl geordnete Welt geschaffen hat? Wenn nun wirklich die moderne Naturwissenschaft dieses allmähliche Werden und Entstehen aufgedeckt haben sollte, muß uns dieses nicht zu höchster Andacht stimmen, wenn wir sehen, wie so ganz anders, als wir es uns bisher gedacht haben, Gott in seiner Weisheit bei Erschaffung der Welt verfuhr? Ueber das eine müssen wir uns nur klar werden, daß es sich bei dem, was uns die Entwickelungslehre darlegt, allein um die Entstehung des menschlichen Leibes und keineswegs um die Entstehung der menschlichen Seele handelt. (? Bk.) Die menschliche Seele, das eigentliche Ich in uns, dieses wunderbare, unruhvolle Ding, dieser Träger höchster und tiefster Empfindungen und Gedanken, diese schöpferische Kraft von Kunst und Poesie, die Seele mit ihrem Streben nach Tugend, die im Gefühle ihrer Unzulänglichkeit zum höchsten Gott ihre Zuflucht nimmt; ihre Entstehung bleibt ein ewiges Geheimnis, welches durch die materielle Welt nicht aufgehellt werden kann! Oder erklärt uns die Beobachtung der allmählichen Bildung des Embryos im Mutterleibe diese menschliche Seele? Jedes heute erfolgende Inslebentreten eines Menschen ist ein ebensolcher rätselhafter Vorgang wie dereinst das Inslebentreten des ersten Menschen auf der Erde.

Es gibt allerdings Leute, welche meinen, daß rätselhafte Vorgänge, die sie sich tagtäglich wiederholen sehen, um deswillen „ganz natürlich" wären, und daß sie sie demzufolge auch völlig begriffen hätten. Nun, mit ihnen brauchen wir uns nicht abzugeben. Wahr ist es, daß bestimmte körperliche Organe der Betätigung der menschlichen Seele in diesem Erdendasein

[1]) s. U. W. 1921, Nr. 4.

dienen. Dieser Zusammenhang wird uns ewig verschlossen bleiben (? Bk.), denn ganz anders geartet ist die uns materiell erscheinende Außenwelt und das Ideenleben der Seele. Rein erfahrungsgemäß müssen wir uns mit der Erkenntnis der Tatsache begnügen, daß in diesem Erdenleben die Seele in ihrer Betätigung von dem Dienste körperlicher Organe und von deren Beschaffenheit abhängig ist. Infolgedessen arbeitet der menschliche Geist anders, je nachdem wir bei voller Gesundheit sind oder Kopfschmerzen haben und uns elend fühlen. Infolgedessen gibt es begabte und unbegabte Menschen und Menschenrassen, je nach der Ausbildung ihres Gehirns; ebenso wie es Menschen mit guten und mit schlechten Augen gibt. Infolgedessen gibt es auch geistige Krankheiten. Daß man aber völlig fehl gehen würde, aus diesen beeinträchtigten Geisteszuständen auf die Eigenschaft der menschlichen Seele selbst zu schließen, ergibt die Beobachtung, daß Leute, die von einer geistigen Krankheit geheilt werden, wieder in den Vollbesitz ihrer Geisteskräfte zurückgelangen. In der Zwischenzeit der Krankheit, als sie rein tiermäßig dahinvegetierten, war ihnen doch nicht die Seele abhanden gekommen, oder eine anders geartete Seele in sie gefahren, die nun wieder nach eingetretener Heilung mit der ursprünglichen ausgewechselt wurde. Es ist also nicht die Existenz der Seele selbst, sondern nur die Betätigung der Seele auf Erden von unseren Leibesorganen abhängig. Nun ist der Mensch, rein körperlich betrachtet, ein Säugetier. Sollte es nun wirklich erwiesen sein, daß eine Säugetiergattung aus der andern hervorgegangen ist, so könnte auch der Mensch von der am höchsten entwickelten Säugetiergattung abstammen. Die ersten Menschen wären dann eben von Paaren so hochentwickelter Säugetiere erzeugt und geboren worden, und der Allmächtige hätte sie dann von tierischen Eltern pflegen lassen.

Aber auf diese Weise hätte er dann nur ihren Leib bereitet samt den Organen dieses Leibes, auch den Denkorganen; was aber diese ersten Menschen von ihren tierischen Eltern unterschied, war das, daß eine ewige menschliche Seele in ihnen wohnte, und es läßt sich wohl annehmen, daß dann diese menschliche Seele auch mit ihren den tierischen noch nahestehenden Denkorganen bereits etwas anderes anzufangen wußte, als ihre tierischen Eltern.

Ob die Entwickelungslehre wirklich recht hat, und ob in der Tat sich dieses alles so verhält, wird wohl heutzutage niemand mit absoluter Gewißheit anzugeben vermögen. Wahrscheinlich stehen wir auch hier wieder vor dem Ignoramus et ignorabimus; nur sollten sich treue Christen nicht vor den naturwissenschaftlichen Hypothesen ängstigen und sich verleiten lassen, in den Streit der gelehrten Forscher einzugreifen. Religion und Theologie haben mit der naturwissenschaftlichen Forschung wirklich ganz und gar nichts zu tun.

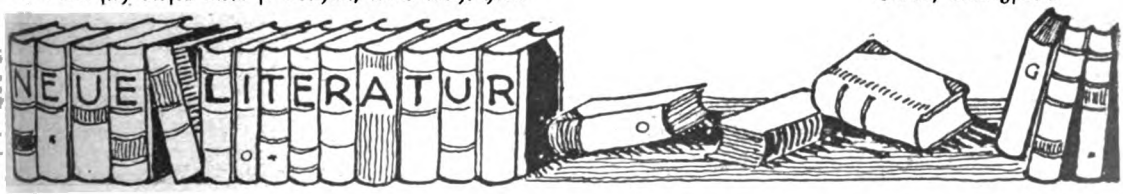
Paul Rohde.

*

Tönen der Telegraphenleitungen.

Auf Seite 114 des Mai-Juni-Heftes von „Unsere Welt" werden tabellarische Uebersichten über das Tönen der Telegraphenleitungen erbeten. — Tabellarische Uebersichten habe ich nicht, da ich das Datum nie angemerkt, kann aber von praktischer Verwertung berichten. Ich bin seit 1901 Leiter der Libau-Hasenpoter Bahn. Die Mittel beschränkt, daher möglichste Wirtschaftlichkeit geboten. Ausgaben wie für Schneereinigen bei Schneegestöber verträgt die Bahn nicht. Das russische Gesetz sieht für den Typus der „Zufuhr"-bahnen, zu denen diese 50 Kilometer lange Bahn (Spur: 1 Meter) gehört, die Erleichterung vor, daß bei Schneeverwehungen der Betrieb eingestellt werden muß. Die Schneeverwehungen dauern immer drei Tage. Da der Anfang nicht notiert wird, so kann ich das Ende nicht genau vorhersagen. Nun muß ich aber Anordnung zum Anwerben von einer größeren Zahl von Menschen zum Reinigen geben, sobald der Sturm aufgehört hat. Andererseits bringen Versäumnisse von Stunden große Verluste. Da ist nun seit 1908, wo ich darauf aufmerksam gemacht wurde, das untrügliche Zeichen für einen Umschwung des Wetters zum besten, daß die Telephondrähte namentlich an zwei Stellen „hohl" tönen, und ich gehe bei Schneegestöber extra dort hin, um den Eintritt des Umschwunges zu erfahren und meine Anordnungen zu treffen. Die Drähte, die ich beobachte, sind in der Nikolaistraße und Seestraße in der Nähe der Brücke. Wenn ein besonderes Interesse vorliegt, müßte der „Pharus"plan von Libau gekauft werden; auf dem kann man die Himmelsrichtung für diese Punkte feststellen. Ich könnte noch andere Sachen anführen, die vielleicht für die Meteorologie Interesse haben.

Dipl.-Ingenieur H. Riemann,
Libau, Königstr. 6.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt die Sortimentsabteilung des Keplerbundes wie alle anderen Buchhandlungen.

Wir werden in Zukunft nach Möglichkeit zusammenhängend über die Neuerscheinungen auf den einzelnen Gebieten berichten, in zwangloser Folge, je nach Eingang der Bücher und Besprechungen.

Die Schriftleitung.

Zur Philosophie und Weltanschauung.

L. J. Reichenau, **Neuland,** Umrisse eines Weltbildes (O. Wigand, Leipzig, 1920, 244 S.). — Der Verfasser besitzt ein anerkennenswertes Geschick, die Grundfragen der modernen Naturphilosophie, wie das

Problem des Verhältnisses von Stoff und Kraft, von Leben und Materie usw. klar herauszuarbeiten. Seine Lösung aller dieser Probleme muß ich jedoch ablehnen. Sie läuft auf eine Art von materialistischer Monadologie hinaus. Die „Entelechien" oder „Dominanten" des Vitalismus z. B. will er als „Einheiten" angesehen wissen, die aus den niederen anorganischen „Einheiten", den Atomen und Molekülen durch „Umbildung" entstanden seien, ebenso in den noch höheren Stufen. Ebenso muß ich auch seinen Versuch der Begründung einer Ethik als unzureichend ansehen. Er stellt da insbesondere den griechischen „Hedonismus" dem Christentum als einer im Grunde die Lust verneinenden Ethik gegenüber. Im ganzen bedeutet das Buch jedoch eine nicht unsympathische Erscheinung in der monistisch orientierten Literatur.

J. M. Verweyen, **Der religiöse Mensch und seine Probleme** (E. Reinhardt, München 1922, geh. 26 ℳ, geb. 36 ℳ). — Der Verfasser, Prof. der Philosophie in Bonn und Wanderredner des Monistenbundes, ist unseren Lesern aus mehrfacher Erwähnung (s. z. B. Nr. 6, 1921) wohl bekannt. Er gibt in diesem Buche, das, wie er sagt, „mit Herzblut geschrieben" ist, eine nach allen Seiten durchdachte Darlegung aller der Gründe, die für einen modernen Menschen seiner Meinung nach „den Grabgesang eines alten Kirchenglaubens und zugleich die Weise eines neuen Lebensglaubens" bedeuten. Wie alles, was V. schreibt, zeigt auch dieses Buch, und dieses in ganz besonderem Maße, weil es sich um die heikelsten und persönlichsten Fragen handelt, seine ganz hervorragende Begabung, ein Problem von fast allen Seiten objektiv sehen und klar darstellen zu können. Seine Untersuchung gliedert sich in drei Teile, die von Gott, Freiheit und Unsterblichkeit handeln. Besonders der erste Teil darf als eine außerordentlich tiefschürfende Analyse der subjektiven Bedingungen des Gottesglaubens bezeichnet werden. Wenn ich trotz einer fast völligen Uebereinstimmung mit V. in Hinsicht auf die vorliegenden Tatsachen doch zu einem diametral dem seinigen entgegengesetzten Ergebnis komme, so liegt das eben an einer im letzten Grunde verschiedenen inneren Einstellung, für die sich, wie auch V. mehrfach durchblicken läßt, rationale Gründe überhaupt nicht mehr angeben lassen. Ich habe darüber das Nötigste in dem Leitaufsatz Nr. 6, 1921 gesagt und will es deshalb hier nur kurz im Anschluß an ein Wort aus V.s Buch charakterisieren. V. sagt (S. 393): „Wer durch die große moderne Desillusionierung hindurchging ... kann in kosmischer und erotischer „Kommunion" eine ähnliche Akkumulation von Lebensenergien wiederfinden, deren der Gläubige in seinem eucharistischen Erlebnis teilhaftig wird." Darauf erwidern wir: Wenn es einen Gott gibt, so ist dieser nicht unser Geschöpf, sondern wir sind das seine. Es kommt also gar nicht darauf an, daß wir in unserer Frömmigkeit eine „Akkumulation von Lebensenergien" zu finden erwarten, sondern umgekehrt, daß Gott etwas von uns erwartet, nämlich Gehorsam und Liebe. Wenn das nicht im Mittelpunkt steht, ist alle unsere mystische Versenkung doch letzten Endes nur sublimierter Egoismus. — Der Weg, auf dem wir (oder die Menschheit) zu dem Glauben an einen solchen Gott psychologisch oder historisch gekommen sind, spielt dabei gar keine Rolle. Das heißt, man mag über die „Offenbarung" so frei denken, wie man immer wolle. Die Hauptfrage bleibt immer, ob ich mich dem, was ich denn nun als Gottesoffenbarung anerkennen kann, innerlich zu unterwerfen bereit bin. Daß im übrigen dabei eine Einheit von Kopf und Herz, von Glauben und Wissen bestehen muß, fordert V. mit Recht. Ausführlicher auf den Inhalt des bei allem Widerspruch überaus lesenswerten Buchs einzugehen, würde ein neues Buch erfordern.

D. R. A. Hoffmann, **Das Geheimnis der Auferstehung Jesu** (O. Mutze, Leipzig 1921, 12 ℳ, geb. 16 ℳ). — Der Verfasser, Prof. der Theol. an der Univ. Wien, unternimmt in diesem Buch einen neuen Versuch, die Auferstehung Jesu auf okkulte Erscheinungen zurückzuführen. In einem ersten Teil behandelt er eingehend kritisch die neutestamentlichen Berichte. Den Hauptteil nimmt dann eine ausführliche Darstellung der gesamten okkulten Erscheinungen (Telepathie, Telekinese, Materialisation usw. ein. In zwei kurzen Schlußkapiteln wird endlich das Ergebnis gezogen, daß die fraglichen Erscheinungen wahrscheinlich in spiritistischem Sinne als Materialisationserscheinungen zu deuten seien, wobei die mediale Veranlagung des Petrus und eventuell anderer Beteiligter eine gewisse Rolle gespielt haben möge. Ich überlasse es den Theologen, ob sie über diese Bundesgenossenschaft mit dem Okkultismus sehr erbaut sein werden. — Im gleichen Verlag erschien:

Dr. Frhr. v. Schrenck-Notzing, **Der Spuk in Hopfgarten** (3 ℳ), „eine gerichtliche Feststellung telekinetischer Phänomene", die merkwürdigerweise stets dann aufhörten, wenn der die betr. schwer nervenkranke Frau behandelnde Arzt erschien, und ebenso merkwürdig nur im ganz oder halb Dunklen sich zeigten. Der Verfasser stellt sich m. E. mit dieser Veröffentlichung ein ebenso bedenkliches Zeugnis aus, wie der die Verhandlungen leitende Amtsrichter, der nach seiner (Schr.-N.s) Darstellung die Sachen ernst genommen hat. — Einen erheblich günstigeren Eindruck von den modernen okkultistischen Bestrebungen erwecken die Veröffentlichungen unseres Mitarbeiters

Dr. R. Tischner, zunächst ein im gleichen Verlag (Mutze-Leipzig) erschienenes Buch: **Monismus und Okkultismus** (8 ℳ, geb. 12 ℳ), sodann zwei bei J. F. Bergmann, München-Wiesbaden erschienene Bücher: **Telepathie und Hellsehen** und **Einführung in den Okkultismus** (je 22 ℳ). Aus dem Wust von Kritiklosigkeit, Phantasterei und Schwindel, durch den sich heute jeder hindurcharbeiten muß, der sich mit dem Okkultismus befassen muß, ragen nur wenige ernsthaft zu nehmende Autoren hervor. Zu ihnen gehört Tischner, der auf jeder Seite das ehrlichste Bestreben erkennen läßt, zunächst einmal abseits aller Theorien lediglich tatsächliche Unterlagen zu schaffen, sodann, da er von der Realität gewisser okkulter Dinge auf diesem Wege sich überzeugt zu haben glaubt, den Versuch zu machen, diese neuen Erkenntnisse in den Zusammenhang alles Wissens sorgfältig einzuordnen, also nicht vorschnell von einem „Umsturz alles Bisherigen" zu reden, sondern die „Erweiterung unserer Ansichten" dankbar zu begrüßen, endlich metaphysische Theorien wie die spiritistische Ansicht und religiöse Ueberzeugungen wie den Unsterblichkeitsglauben nach Möglichkeit aus der Debatte heraus zu schaffen. T. besitzt dazu das nötige philosophische, psychologische und naturwissenschaftliche Rüstzeug, um sein Problem wirklich nutzbringend von allen Seiten anfassen zu können. So bilden Anfang und Mitte des erstgenannten Buches eine auch ohne jede Beziehung auf den Okkultismus lehrreiche und interessante Darstellung des Leib-Seeleproblems, so gibt die „Einführung" tatsächlich eine ganz vortreffliche Uebersicht über die Gesamtheit der bisher von ernsthaften Forschern ausgeführten Untersuchungen, während das dritte Buch die eigenen Forschungen T.'s an verschiedenen Medien wiedergibt (vergl. dazu U. W. 1920, 3). Erwähnt sei noch insonderheit, daß T. die okkul-

ten Erscheinungen auf die Hypothese eines „überindividuellen Seelischen" (E. Becher) zurückführen zu können glaubt (Mon. und Okk. Kap. V). — Ich will hiermit keineswegs mich für die Richtigkeit von Tischners Voraussetzung (Realität der Telepathie und des Hellsehens) eingesetzt haben. Wenn aber etwas daran ist, so ist es mir klar, daß nur auf diese Weise ein ernsthafter Forscher zu den Dingen Stellung nehmen kann, und in jedem Falle verdient die „Einführung" uneingeschränktes Lob als Gesamtdarstellung der Erscheinungen von okkultistischer Seite.

Dr. H. Hofer, **Weltanschauungen in Vergangenheit und Gegenwart** (Zeitbücherverlag, Nürnberg 1921. Bd. II 32 *M*, Bd. III 45 *M*, Bd. I ... *M*). — Der Verfasser ist Pfarrer in Nördlingen und gibt, wie er im Vorwort sagt, die Kritik der dargestellten W.-A. „vom Standpunkt des evangelischen Christentums" aus. Seine Stärke liegt in der Darstellung des Mittelalters und der Reformationszeit. Je mehr er sich der Gegenwart nähert, um so weniger hat mich sowohl die Darstellung als die Kritik befriedigt. Der Einfluß der modernen Naturwissenschaften auf die W.-A. ist m. E. ganz unzureichend erörtert; und sie selbst vielfach verzerrt wiedergegeben. Das liegt daran, daß der Verfasser, der sich auf diesem Gebiet offenbar an fremde Autoritäten halten muß, sich unglücklicherweise recht unzulängliche, z. T. bedenkliche Quellen ausgesucht hat. Zumeist zitiert er E. Hoppe, so insbesondere in der Erörterung der Deszendenzlehre, die er denn auch unbesehen, seinem Gewährsmann folgend, mit Darwinismus und Mechanismus und allesamt mit „Evolutionismus" gleichsetzt. Davon, daß es z. B. auch nichtdarwinistische Abstammungstheorien gibt u. a. m., erfährt der Leser nichts. — Wenn der Verfasser mir die Ehre antun wollte, mich (U. W.) zu zitieren, was er gelegentlich der Relativitätstheorie mehrfach tut, so hätte ich es im Interesse der Sache viel lieber gesehen, wenn er sich an die „Ergebnisse und Probleme" gehalten hätte. Vielleicht wäre ihm dann aufgegangen, welchen Wert das tendenziöse Machwerk Hoppes besitzt, das leider noch immer in christlichen Kreisen weithin als eine Art von Autorität zu spuken scheint. — Ebenso unbefriedigend ist auch des Verfassers Auseinandersetzung oder vielmehr Nichtauseinandersetzung mit der gesamten modernen Theologie (Bibelkritik, Religionsgeschichte), die überhaupt, außer in ein paar flüchtigen Seitenbemerkungen (bei Luther!) nicht erwähnt wird. Man mag dazu sich stellen, wie man will, aber daran einfach vorbeigehen kann man nicht, wenn man wirklich eine „Einführung in die Geistesgeschichte der Menschheit" geben und sich das Recht nehmen will, darin ein Sonderkapitel der „biblischen Weltanschauung" zu widmen. — Alles in allem: der Verfasser schätzt das positive, durch Natur- und Geschichtsforschung erreichte Wissen offenbar außerordentlich gering ein; und der W.-A.-Kampf erscheint ihm so auch heute noch ebenso wie vor tausend Jahren lediglich als Kampf subjektiver Meinungen oder „Ideen". Daß tatsächlich seit etwa dreihundert Jahren etwas ganz Neues, nämlich ein wirkliches imposantes Wissen vom Sein und Werden der Welt und des Menschengeschlechtes hinzugekommen ist, ignoriert er so gut wie völlig. (Sehr bezeichnend für diese seine Grundstimmung ist auch z. B. ein Satz wie der, daß nicht Kopernikus, sondern Bruno der Schöpfer des modernen Weltbildes sei). Von seiten der Gegner des Christentums wird H. ein derartiges Ignorieren der Realia als bloße Tendenzmacherei ausgelegt werden (um eine beliebige willkürliche Konstruktion eines christlichen Dogmengebäudes auch in der Gegenwart noch zu rechtfertigen). Ich möchte als sicher annehmen, daß dem Verfasser vermöge seines Bildungsgangs (seine Loblieder auf das humanistische Gymnasium sprechen eine deutliche Sprache) das ganze Schwergewicht der modernen Wirklichkeitserkenntnis nicht zum Bewußtsein gekommen ist, muß aber die ehrliche Ueberzeugung hier offen aussprechen, daß dies der falsche Weg ist. So wird der Materialismus nicht überwunden, sondern es wird ihm nur Wasser auf die Mühlen geliefert; zum mindesten wird ein großer Aufwand von Arbeitskraft und Geist nutzlos vertan.

Dr. W. Wagner, **Die Vereinigung von Kant und Marx** (Wendt u. Klauwell, Langensalza 1921, 31 S.). — Der Verfasser, unseren Lesern als Mitarbeiter von U. W. bekannt, geht hier von der marxistischen Lehre aus, daß die wirtschaftlichen Interessen letzten Endes auch die Philosophie einer Zeit dirigierten. Er erkennt in dieser These einen Sonderfall der voluntaristischen Ansicht, daß der Wille es sei, der das theoretische Denken bestimmt. Dieses Bestimmtsein bezieht sich jedoch nur auf die Philosophie als Weltanschauung. Als Wissenschaftstheorie, d. h. Erkenntnistheorie ist sie autonom, wie W. im Anschluß an Kant näher darlegt. Wenn er auch die Kantische Ethik selbst als nicht den strengen Anforderungen der Erkenntnistheorie entsprechend abweist, so stimmt er zum Schluß doch Kants Absicht zu, die Metaphysik als Wissenschaft aufzuheben, um den Durst des Menschen an die richtige Quelle, die Religion, zu verweisen. Ich stimme Wagners Ergebnis nicht zu, empfehle die Schrift aber trotzdem als eine gründliche und interessante Arbeit.

H. v. Helmholtz' Schriften zur Erkenntnistheorie, herausgegeben von P. Hertz und M. Schlick (Springer, Berlin 1921, 45 Mk., geb. 54 Mk). Dieser Band, der als Festgabe zur Hundertjahrfeier von Helmholtz' Geburtstag gedacht ist, kommt zweifellos einem akuten Bedürfnis entgegen. Die von H. in den beiden ersten Kapiteln behandelten Fragen der Grundlagen der Geometrie sind heute wegen der Relativitätstheorie in jedermanns Munde. Hier bietet sich also die Gelegenheit, an der Quelle zu schöpfen, zumal Helmholtz durch eine außerordentlich klare Darstellung sich auszeichnet. Der zweite Abschnitt setzt allerdings die Kenntnis der Infinitesimalrechnung voraus. An dritter Stelle finden wir die Abhandlung: „Zählen und Messen erkenntnistheoretisch betrachtet", an vierter die berühmte Rektoratsrede: „Die Tatsachen in der Wahrnehmung", welche Helmholtz' grundsätzliche Stellungnahme in der Erkenntnistheorie enthält. Die von den Herausgebern beigegebenen Anmerkungen tragen wesentlich zu dem Wert des Werkes für die heutige Zeit bei, da sie überall die Verbindungslinien zu den heute im Vordergrund des Interesses stehenden Fragen ziehen. — Das Buch ist eine schöne Festgabe für einen an diesen Dingen überhaupt interessierten Leser.

Dr. Eleutheropoulos, **Was ist Naturgesetz?** (Verlag E. Bircher, Bern 1921, 10 Mk.) Der Verfasser, Prof. an der Universität Zürich, behandelt seine Fragen zunächst naturwissenschaftlich, dann erkenntnistheoretisch, dann metaphysisch. Als interessantestes und wesentlichstes Ergebnis seiner Untersuchungen kann man etwa folgendes hinstellen: Die Naturgesetze sind „induktiv" gefunden und haben darum stets einen hypothetischen Charakter. Ihre „Notwendigkeit" ist letztlich logische Notwendigkeit, jedoch ist diese selber durch biologische Anpassung entstanden. Hierin liegt zugleich die Gewähr dafür, daß in ihnen Reales zum Ausdruck kommt (das „Universalienproblem" will E. teilen, die „Begriffe" rein nominalistisch deuten). Es

kann eine letzte Realität gedacht werden, in der alle von uns tatsächlich nur angenähert (empirisch) festzustellenden Gesetze als Sonderfälle enthalten sind. Wenn wir uns auf diesen allumfassenden Standpunkt zu stellen vermöchten, wären alle dann deduktiv abzuleitenden Gesetze denknotwendig und exakt. — Ich unterschreibe dieses Ergebnis, wenn auch nicht alle Prämissen des Verfassers, und schließe mich gerne seinem am Schluß geäußerten Wunsche an, daß der heutige Naturforscher von sich doch möchte sagen können, er habe so viele Stunden auf das Studium der Philosophie verwandt, als Tage auf das Studium der Naturforschung (umgekehrt Galilei).

Dr. Martin Grabmann, ord. Professor an der Universität München. **Geschichte der Philosophie.** III. **Die Philosophie des Mittelalters.** Sammlung Göschen Nr. 826. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter u. Co. Berlin W. 10 und Leipzig. Preis ℳ 6.—. — Der Verfasser, der seit vielen Jahren der Erforschung der gedruckten und ungedruckten Quellen des mittelalterlichen philosophischen Denkens sich widmet, hat hier für weitere Kreise ein Gesamtbild der Philosophie des Mittelalters entworfen. Besonderer Nachdruck ist dabei auf die Charakterzüge der mittelalterlichen Philosophie und auf die Philosophie des Hl. Thomas von Aquino gelegt. Allenthalben hat der Verfasser auch neueste Forschungen und Funde verwertet.'

Ein philosophisches Wörterbuch zum Preise von ℳ 4.— hat Dr. Max Apel, Studienleiter der Humboldt-Hochschule Berlin, im Volkshochschul-Verlag Charlottenburg herausgegeben. Die philosophischen Fachausdrücke sind kurz, aber allgemein verständlich erläutert, so daß alle Freunde der Philosophie, aber auch alle weiteren Kreise die bei der Lektüre von Büchern, Zeitschriften und Zeitungen aufstoßenden Fachwörter schnell erklärt finden.

Kurz erwähnt seien nur noch folgende Neueingänge:

Dr. H. Th. Sanders, **Hypnose und Suggestion.** Ein Kosmosbändchen der bekannten Art, leicht verständlich und interessant und, wie gerne anerkannt sei, auch inhaltlich gut.

P. Schmidt, **Der moderne Mensch und der Christenglaube.** Westdeutscher Lutherverlag, Witten. Miniaturbändchen, von denen bisher vier vorliegen: Die Gedankenwelt des modernen Menschen und der Christenglaube; Gottesbeweise; Weltentstehung, Welträtsel und Gottesglaube; Der christliche Gottesbegriff. Mein Geschmack ist diese Art von Apologetik nicht. Ob sie angebracht ist gegenüber den noch unendlich viel plumperen Methoden der freidenkerischen und monistischen Organisationen, mögen andere entscheiden. Jedenfalls sollten dabei aber nicht so grobe Schnitzer gemacht werden, wie sie sich z. B. in dem dritten Bändchen finden. (Entropie = nach „innen gekehrte" Kraft. Der Energievorrat der Sonne „soll" aus chemischen Umwandlungen stammen, die Chemie „der Kohlenstoffe" zeigt, daß es „über 120 verschiedene" Eiweißstoffe gibt, u. a. m.) Die Kritik der abgelehnten Theorien ist ganz unzulänglich.

Zum Schluß ein kleines Satyrspiel:

August Holzer, **Die reine Erkenntnis des Weltenseelenspiegels und Himmelsschöpfungen.** Verlag von W. Härtel, Leipzig 1920. 24 S. — Bunttonflammende Irrlichter, Seelenlichter, Todeslichter, Lebensfeuer ... irrnormale Spiegellichterstrahlen ... tiefsinnige Höllengluten und überirdische Höllensteine ... grundreinsichspiegelnde, seelenwaschende und -badende, ewigreinverklärende und heilige Seelenspiegelflammen, tonrauschende Blitzseelenspiegelzüge ... irrgrünleuchtende und -blitzende Seelenhunde, -wölfe, -bären, -katzen, -tauben, -vögel, -pflanzen, -höllensteine ... idealistische Weltensteinknochendenkmalgerüste ... bildschönmodellierte Sternenblumenspiegelmenschengöttertiere, -bildnisse usw. legen aufs klarste von der geistigen Struktur des Verfassers Zeugnis ab. In einem Vorwort sagt ein Dr. ph. Pfeifer, daß Holzer „ganz Eigenes in einer — ich möchte sagen: expressionistischen Form — gäbe, von reizvoller, tiefer Beschaulichkeit zeugend." Wohl bekomms! Empfehlenswert als unwiderstehliches Mittel zur Erzeugung eines herzhaften Lachens. Trotzdem ist nicht zu bezweifeln, daß es Menschen geben wird, die solches Gefasel ernst nehmen, eben weil es modern „expressionistisch" sein soll.

Verschiedenes.

P. Maag, Dr. med., **Neurose — Psychoanalyse — Christentum.** Meiringen-Leipzig, W. Loepthien-Klein. 64 S. — In dieser kleinen, sehr lesenswerten Schrift bespricht der Verfasser, ein schweizerischer Arzt von entschieden christlicher Gesinnung, Leiter der Kuranstalt Steinegg im Thurgau, die Freudsche Hypothese der Neurosen, zeigt, daß sie nicht allen Fällen gerecht wird und stellt Wesen und Behandlung der Neurosen dar. Der Verfasser spricht dabei aus reicher, eigener Erfahrung. Das Schriftchen wird Aerzten, Seelsorgern und Pädagogen dienen. Dt.

Adolf Hansen, **Die Pflanzendecke der Erde.** Mit 6 Tafeln. Leipzig, bibl. Institut. 276 S. Geb. 36 ℳ. — Ein Band der Sammlung „Kultur und Welt", der eine gut lesbare, kurzgefaßte Pflanzengeographie liefert, und zwar nach Erdteilen. Das Buch deckt sich z. T. mit dem 3. Band des Kernerschen „Pflanzenlebens", das Hansen neu herausgab. Inzwischen ist auch er gestorben. Die Ausstattung des Buches ist trotz der Zeit auch sehr gut, vor allem auch die Abbildungen auf den Tafeln in Kupferätzdruck. Dt.

E. Frizzi, **Anthropologie und Hoernes, Kultur der Urzeit** I (nach dem Tode des Verfassers neu bearbeitet von Fr. Behn). Zwei „Göschen"-Bändchen (Vereinigg. wiss. Verleg., jedes Bdch. 4.20 ℳ), die beide als Einführungen in die betr. Gebiete zu empfehlen sind. Das Hoernessche Bändchen hat der Bearbeiter besonders nach der Seite der Kunst des Urmenschen hin erheblich erweitert.

J. Kirchhoff, **Die sexuellen Anomalien.** (Quaß, Frankfurt, 12 ℳ.) — Der Verfasser stellt unter besonderer Berücksichtigung der Steinachschen Forschungen eine neue Einteilungs-, Erkennungs- und Heilmethode der fraglichen Erscheinungen auf. Von Interesse für Mediziner.

R. Theuermeister, **Blauäugelein.** Ein Heimatschutzbüchlein. (3. Aufl., Dürerhaus, Weißenfels.) — Kleine Märchen von Pflanzen und Tieren, mit viel Liebe zur Natur in kindlichem Tone erzählt.

Al. Claude, **Zurück zur Natur.** Balladen und andere Gedichte. Verlag A. Marx, Reichenau. 10 ℳ. Die Dichtungen sind — gut gemeint.

Steinhardt, **Vom wehrhaften Riesen und seinem Reiche.** 2. Auf. Alster Verlag, Hamburg. Pr. 47 ℳ. In seinem Buche „Vom wehrhaften Riesen und seinem Reiche", schildert Steinhardt nicht nur die Großtierwelt eines Teiles unserer ehemaligen südwestafrikanischen Kolonie, sondern auch Land und Leute. Wer das Buch liest, bekommt den Eindruck, daß der Verfasser die Verhältnisse darzulegen sucht, so wie sie sind. Lobenswert ist besonders, daß Steinhardt zugleich fesselnd und belehrend ist. Zudem ist das Buch handlich und gut ausgestattet. Es verdient deshalb weiteste Verbreitung.

Schluß des redaktionellen Teils.

Druck von J. F. Steinkopf in Stuttgart.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. FEBRUAR 1922 Heft 2

Linde in einem hessischen Dorfe am Hohen Misseuer.

Inhalt:

Rudolf Steiner. Von Hofrat Professor M. Seiling. S. 29. ✪ **Ueber teleologische und kausale Deutung der Jahresringbildung des Stammes.** Von Dr. H. André. S. 32. ✪ **Photographische Fixierung elektrischer Entladungserscheinungen.** Von H. Schneider, München. S. 36. ✪ **Narkotisierende und erregende Pflanzen.** Von Dr. E. Grosche. S. 38. ✪ **Vom Eisvogel.** Von Professor Dr. V. Franz. S. 42. ✪ **Zur Definition von „Rechts" und „Links".** Von Professor Dr. Adolf Mayer, S. 43. ✪ **Streifzüge durch die Natur.** S. 44. ✪ **Der Sternhimmel im Februar.** S. 45. ✪ **Aussprache.** S. 46. ✪ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** S. 46. ✪ **Kleine Beiträge.** S. 52. ✪ **Neue Literatur.** S. 54.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

An unsere Mitglieder und Leser!

„Unsere Welt" erscheint von Januar ab wieder monatlich. Wir haben uns zu dieser unseren Haushalt schwer belastenden Maßnahme entschlossen, weil wir von allen Seiten diesen Wunsch ausgesprochen hören und weil wir hoffen, daß die Mehrbelastung recht bald durch eine Erhöhung der Leserzahl und eine Vermehrung der Anzeigen wieder wett gemacht werden wird. Darum bitten wir nun aber auch unsere Freunde aufs herzlichste

Werbet neue Mitglieder und Abonnenten!

Mit verschwindenden Ausnahmen haben alle uns in letzter Zeit zugegangenen Aeußerungen sich nur höchst lobend über den Inhalt und die Art unserer Zeitschrift ausgesprochen. Besonders findet die ausführliche „Umschau" ungeteilten Beifall. Wir beabsichtigen in Zukunft auch andere Sonderabteilungen, wie „Häusliche Studien" u. dgl. einzurichten, ohne uns dabei an ein bestimmtes Programm zu binden. Wenn alle die auf die Zeitschrift verwendete Sorgfalt und Mühe nicht vergeblich sein soll, müssen wir aber mehr Leser haben. Darum

helft uns!

Gebt die Zeitschrift euern Bekannten, legt sie, wenn möglich, in euren Schulzimmern, Kontoren, Büroräumen usw. aus, veranlaßt eure Freunde, etwaige Fragen betreffend naturwissenschaftlicher oder naturphilosophischer Dinge an uns zu richten, damit wir mit ihnen in Verbindung kommen; gebt uns Anschriften von solchen, denen wir mit Aussicht auf Erfolg Probenummern zuschicken können usw.

Wenn nur jedes Mitglied und jeder Leser uns einen neuen Abonnenten zuführt, dann ist uns geholfen!

Schriftleitung und Geschäftsstelle.

Neu! von **B. Bavink**

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie. 2. neubearbeitete u. erweit. Aufl. mit 65 Abb., 202 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig. Preis geh. ℳ 63.—, geb. ℳ 75.—.

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird." (Physik. Zeitschrift.)

„So kann das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden." (Deutsche Liter. Zeitung.)

Bestellungen erbeten an die **Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.**

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- u. Testplatten, Geologie, naturwissenschaftliche Literatur. Bitte zu verlangen: Liste über neue Schulsammlung mit Textheft und mit Angaben über weitere Kataloge usw.

J. D. Möller, Wedel in Holstein

Gegründet 1864.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen

PROJEKTIONS-APPARATE

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verag I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636.— für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verag II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verag III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1365.— mit Lampe Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220.— mehr; mit Ansatzkörper „Perikles" ℳ 215.— mehr; mit Objektiv „Artus" Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, ℳ 270.— mehr, Transportkoffer mit Schloß und Tragb. ℳ 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 78.—.

Alle Preise mit 50% Teuerungs-Zuschlag.

Inseraten-Abteilung von „Unsere Welt"

Inseraten-Annahme: **Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.**

Preis: die 4gespalt. 2 mm-Zeile ℳ 1.40, 1/1 S. ℳ 560.—, 1/2 S. ℳ 280.—, 1/3 S. ℳ 186.60, 1/4 S. ℳ 140.—, 1/6 S. ℳ 93.30, 1/8 S. ℳ 70.—, 1/12 S. ℳ 41.90 u. 25% Zuschlg.; bei Wiederhol. Rabatt. Inserate für Nr. 3 1922 von „Unsere Welt" müssen bis 15. Februar in unseren Händen sein.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.
Ausgabe A mit Bundesmitteilungen Haltegebühr vierteljährlich 5 M. Ausgabe B ohne Bundesmitteilungen Haltegebühr vierteljährlich 4 M. Bestellungen bei der Post und in den Buchhandlungen.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes

XIV. Jahrgang | Februar 1922 | Heft 2

Rudolf Steiner.

Von Hofrat Professor M. Seiling.

Also lautet der Name eines Mannes, der einen so merkwürdigen Entwicklungsgang hinter sich hat, daß er seinesgleichen sucht. Im ungarischen Grenzort Kraljevic als der Sohn eines Eisenbahnbeamten 1861 geboren, ist er katholisch, jedoch nicht streng, erzogen worden. Vom zehnten Lebensjahre an besuchte er eine Realschule, studierte später am Wiener Polytechnikum, wandte sich dann aber den Geisteswissenschaften zu und erlangte in Rostock den philosophischen Doktorgrad mit einer Abhandlung über „Die Grundfrage der Erkenntnistheorie". Um im Goethearchiv zu arbeiten, lebte er einige Jahre in Weimar. Dort trat er auch Nietzsches Schwester nahe, mit der er sich jedoch bald überwarf, weil er sich im Nietzschearchiv unmöglich gemacht hatte. Um diese Zeit war er ein so eifriger Anhänger Haeckels, und zwar auch des Naturphilosophen, daß er die „Welträtsel" als „eines der bedeutendsten Manifeste vom Ende des 19. Jahrhunderts" pries, und Haeckel das Buch „Welt- und Lebensanschauungen des 19. Jahrhunderts" (Berlin 1900) widmete, das, wie er selbst sagt, in eine Rechtfertigung von Haeckels Gedankenwelt ausklingt. Gleichzeitig identifizierte er sich mit Nietzsche in so weitgehender Weise, daß er in seiner Schrift über diesen unglücklichen Denker sagen konnte: „Unabhängig von ihm bin ich zu Anschauungen gekommen, die im Einklang stehen mit dem, was Nietzsche in seinen Schriften „Zarathustra", „Jenseits von Gut und Böse", „Genealogie der Moral" und „Götzendämmerung" ausgesprochen hat."

Es nimmt daher nicht wunder, wenn Steiner z. B. in dem von ihm während dreier Jahre herausgegebenen „Magazin für die Literatur des In- und Auslandes" (1898, S. 309), den Inhalt eines Aufsatzes zusammenfassend, schreibt: „Wir wollen Kämpfer sein für unser Evangelium, auf daß im kommenden Jahrhundert ein neues Geschlecht erstehe, das zu leben weiß, befriedigt, heiter und stolz, ohne Christentum, ohne Ausblick auf das Jenseits." Noch weniger auffallend ist es, daß er um diese Zeit die moderne, von der Russin H. P. Blavatsky aus Indien eingeführte Theosophie ablehnt und in einem „Theosophen" überschriebenen Artikel (Magazin 1897, S. 1066) die inneren Erlebnisse der Theosophen als „Heuchelei" brandmarkt. Dagegen macht es schon sehr stutzig, daß Steiner bald darauf ins theosophische Lager übergegangen ist, um sich einer Frau Besant, der Präsidentin der Theosophischen Gesellschaft, unterzuordnen und in deren „esoterische Schule" aufnehmen zu lassen. Ganz unbegreiflich ist es aber, daß er bis zur Stunde behauptet, seine Anschauungen niemals geändert, sondern lediglich ausgebaut zu haben, nachdem er überdies der Theosophie einen so starken christlichen Einschlag gegeben hat, daß sein heutiger Standpunkt das radikale Gegenteil vom Inhalt des oben zitierten Satzes bedeutet.

Als Schriftsteller hat Steiner eine außerordentliche Tätigkeit entfaltet. In die vortheosophische Zeit fallen außer den schon genannten Büchern namentlich „Wahrheit und Wissenschaft", „Die Philosophie der Freiheit", „Goethes Weltanschauung", sowie beachtenswerte Einleitungen zu den von ihm in Kürschners „Deutscher Nationalliteratur" herausgegebenen naturwissenschaftlichen Schriften Goethes. Die Bücher und gedruckten Vorträge des Theosophen wiederum sind so zahlreich, daß sie hier nicht alle aufgezählt,

vielmehr nur die beiden Hauptwerke „Theosophie“ und „Geheimwissenschaft“ erwähnt werden können.

Was den weiteren äußeren Lebensgang betrifft, so hat Steiner, nachdem er Generalsekretär der deutschen Sektion der Theosophischen Gesellschaft geworden (1902), seinen Wohnsitz die längste Zeit in Berlin gehabt, von wo er als theosophischer Wanderredner zahlreiche Orte Deutschlands und des benachbarten Auslandes besuchte. Im Jahre 1913 wurde ihm indessen die Zugehörigkeit zur Theosophischen Gesellschaft gekündigt. Was zu diesem Ausschluß geführt hat, war neben Eifersüchteleien die große Verschiedenheit in der Auffassung vom Wesen des Stifters der christlichen Religion. Der Ausschluß, von dem auch seine schon damals nach vielen Hunderten zählenden Anhänger getroffen wurden, mochte Steiner nicht unwillkommen sein, da er auf diese Weise sein eigener Herr geworden war und an die Spitze einer selbständigen Bewegung treten konnte. Um diesem Umstand einen entsprechenden Ausdruck zu geben, nannte er die von ihm vertretene Lehre, die sich jedoch im Wesentlichen mit der Theosophie deckt, Anthroposophie und seine Gesellschaft die anthroposophische. Die Zentrale derselben sollte ursprünglich nach München kommen, wurde dann aber wegen der in dieser Stadt entstandenen Schwierigkeiten nach Dornach bei Basel verlegt, woselbst für die Zwecke der Gesellschaft ein tempelartiger Bau errichtet wurde, der noch nicht ganz vollendet ist und doch schon über vier Millionen Franken verschlungen hat. Hieraus, sowie aus der großen, jetzt etwa 8000 betragenden Zahl der Anhänger mag man einen Schluß auf die Bedeutung der anthroposophischen Bewegung ziehen. Der zuerst „Johannesbau“, später aber aus Klugheitsgründen „Goetheanum“ genannte Bau dient der Abhaltung von Vorträgen, der Aufführung von Mysterienspielen, sowie freimaurerisch-mystagogischen Zwecken.

Die theosophischen, bezw. anthroposophischen Erkenntnisse fließen, im Gegensatz zum gewöhnlichen, auf dem Wege der Sinneswahrnehmung und Verstandestätigkeit gewonnenen Wissen, nach Steiner aus drei Quellen. Die erste ist ein „leibfreies Schauen“ genanntes Hellsehen, das nach der Erweckung übersinnlicher, im Menschen schlummernder Erkenntnisorgane entstehen soll. Wenn es auch unwissenschaftlich wäre, die Möglichkeit eines solchen Hellsehens von vorneherein zu bestreiten, so wird doch der Wissenschaftler theosophische Forschungsergebnisse so lange ablehnen, bis er etwa selbst in den Besitz jener okkulten Erkenntnisfähigkeit gekommen ist. In diesem Besitz behauptet nun Steiner nicht nur zu sein, sondern er glaubt auch eine Brücke zwischen der gewöhnlichen Wissenschaft und der „Geisteswissenschaft“, wie er die Anthroposophie auch nennt, geschlagen zu haben. „Geisteswissenschaft“ hat also, nebenbei bemerkt, nichts mit dem zu tun, was man sonst unter Geisteswissenschaften versteht, sondern sie ist das Wissen über die als real wahrnehmbar behauptete geistige Welt. Die Brücke zwischen der gewöhnlichen und der Geisteswissenschaft schlägt Steiner in dem „Anthroposophie“ überschriebenen Schlußkapitel seines Buches „Die Rätsel der Philosophie“, wie der Titel der zweiten, erweiterten Auflage von den „Welt- und Lebensanschauungen“ lautet. Die Entwicklung des philosophischen Denkens sei einen Weg gegangen, der in die „Geisteswissenschaft“ einmünde, ohne noch eigentlich beschritten worden zu sein. Ins Auge gefaßt worden sei das Ziel namentlich von Fichte und Schelling. Es handle sich um den Übergang vom gewöhnlichen Bewußtsein zu einem solchen, in dem die Seele, in der geistigen Welt stehend, sich klar erlebt. Erreicht werde dies durch eine Innenarbeit, die in der unbegrenzten Steigerung von Seelenfähigkeiten besteht, die auch das gewöhnliche Bewußtsein kennt, die es aber in solcher Steigerung nicht anwendet. Nähere Anweisungen für die Erlangung des übersinnlichen, des „schauenden“ Bewußtseins enthält Steiners Schrift „Wie erlangt man Erkenntnisse höherer Welten?“ (Alle Bücher Steiners können durch den Philosophisch-Anthroposophischen Verlag, Berlin W., Motzstraße 17, bezogen werden.)

Die beiden anderen theosophischen Erkenntnisquellen sind das Lesen, bezw. Entziffern der sogenannten Akasha-Chronik und der Verkehr mit höheren geistigen Wesenheiten. Unter der Akasha-Chronik wird die Gesamtheit der unvergänglichen Spuren verstanden, die alle irdischen und kosmischen Geschehnisse in der geistigen Welt von jeher hinterlassen haben. Mit Hilfe dieser Chronik kann also nicht nur die ganze Weltgeschichte kontrolliert und berichtigt, sondern auch alles vorgeschichtliche Geschehen, und wenn es Millionen von Jahren zurückläge, angeblich erforscht und eine umfassende, freilich sehr phantastisch anmutende Kosmogonie gelehrt werden. Die höheren geistigen Wesenheiten wiederum sind jene neuen Hierarchien, die schon im Urchristentum vom Paulusschüler Dionysos Areopagita als Engel, Erzengel usw. bezeichnet wurden.

Als besonders interessantes, zum mindesten verblüffendes Beispiel dafür, was in der Akasha Chronik alles gefunden werden kann, führe ich Steiners in doppelter Hinsicht von der dogmatischen Lehre abweichende Auffassung von Chri

stus an. Christus und Jesus seien zwei verschiedene Wesenheiten gewesen. Christus habe nur drei Jahre — von der Taufe bis zur Gefangennahme — im Leibe des Jesus gewohnt. Der Vorgang bei der Taufe sei ein förmlicher Persönlichkeitswechsel gewesen: Das die Persönlichkeit Jesu ausmachende Ich (die Seele) trat aus dem Leibe und zog sich in die geistige Welt zurück, um der geistigen Wesenheit Christi Platz zu machen. Bei der Gefangennahme habe diese den Leib zum größten Teile wieder verlassen, was bei Mark. 14, 51—52 durch den nackt davon eilenden Jüngling symbolisch zum Ausdruck komme; darauf seien die Worte des Gekreuzigten „Mein Gott, warum hast du mich verlassen?" zu beziehen.[1]) Das andere Resultat von Steiners Geheimforschung — und damit ist deren Unfehlbarkeit freilich noch mehr gefährdet — besteht darin, daß Matth. und Luk. zwei verschiedene Jesuskinder schildern, die im zwölften Jahre gelegentlich der Szene im Tempel auf geheimnisvolle Weise zu einer einzigen Persönlichkeit vereinigt worden seien: die eine Seele, der wiedergeborene Krischna der Bhagavad-Gita, habe ihren Leib verlassen und sich in die geistige Welt zurückgezogen, während die andere, der wiedergeborene Zarathustra (der Jesus des Matth.) in diesen Leib übergetreten sei, was den Tod des von ihm vorher bewohnten Leibes zur Folge gehabt habe. Ueber diese drei Wesenheiten (Christus und die beiden Jesusknaben) und deren Vorgeschichte, ihr bis in die urältesten Zeiten zurückgehendes Eingreifen in die Menschheitsentwicklung von der geistigen Welt aus, hat Steiner in internen Vorträgen die allermerkwürdigsten Mitteilungen gemacht, die er unter keiner geringeren Bezeichnung als der des „5. Evangeliums" zusammenfaßt.

Das richtige Lesen in der Akasha-Chronik scheint indessen nicht leicht zu sein, da die Theosophen der orientalischen Richtung von dieser Christuslehre nichts wissen, die eine oder die andere Partei sich also im Irrtum befinden muß. Da liegt es denn, wie überhaupt (wenn man die Anthroposophie ernst nehmen will) nahe, zu fragen, ob Steiner den hohen Anforderungen an Vertrauen genügen kann, die man angesichts der ganzen Sachlage an ihn als theosophischen Hellseher stellen muß; dies umso mehr, als er selbst betont, daß der Irrtum bei der Forschung in der geistigen Welt nicht leicht zu vermeiden sei, namentlich wenn der Charakter des Hellsehers es nur im geringsten an Wahrhaftigkeit, Gewissenhaftigkeit und korrektem Denken fehlen lasse. Was nun diese Vertrauensfrage betrifft, so würde die Untersuchung hier viel zu weit führen, weshalb ich auf meine kürzlich in zweiter Auflage erschienene Schrift „Die anthroposophische Bewegung und ihr Prophet" (K. Rohm, Lorch in Württ.) verweise, woselbst ich sie an der Hand von Tatsachen verneinen mußte.

Ein besonderer, das Vertrauen zu Steiner auch kaum erweckender Umstand ist die geradezu unheimliche Vielseitigkeit dieses Mannes. Er ist oder will sein: Philosoph, Seher und Evangelist, Mystagog, Seelsorger (für die „esoterischen" Schüler), Heilkünstler, Pädagog, Dichter (von vier Mysteriendramen), Bühnenleiter, Schauspieler (insofern er bei Theaterproben vorspielt), Tänzer (als Lehrer der „Eurhythmie"), Maler, Bildhauer, Architekt (als dieser dreifache Künstler war er am Dornacher Bau tätig), Politiker, Sozialreformer und — Finanzmann in einer Person! Die drei zuletzt genannten Rollen spielt Steiner seit der Revolution, nach deren Beginn er alsbald einen „Aufruf an das deutsche Volk und an die Kulturwelt" erließ, dessen unklarer Inhalt allen vom Verfasser nicht Hypnotisierten viel Kopfzerbrechen verursacht hat. Nur in einem Punkt kam dies nicht in Frage: in dem verächtlichen Urteil über das ehemalige Deutsche Reich, dem geradezu die Existenzberechtigung abgesprochen wurde. Dem Aufruf folgte die Herausgabe der Schrift „Die Kernpunkte der sozialen Frage in den Lebensnotwendigkeiten der Gegenwart und Zukunft", mit der Steiner zu zeigen versucht, daß die Menschheit nur durch die Verwirklichung seiner Idee von der Dreigliederung des sozialen Organismus aus ihrer furchtbaren Not errettet werden kann, nämlich durch Trennung und selbständige Entfaltung des geistigen, politischen und wirtschaftlichen Lebens. In Vorträgen, die sich an diese Schrift anschlossen, warb Steiner, der sonst so aristokratisch und hierarchisch gesinnte Mystagog, in so auffallender Weise um die Gunst der Proletarier, daß es den Anschein gewann, als ob in dem einstigen „Wächter Nietzsches" (wie er sich selbst genannt hat) der Wille zur Macht, und zwar zu größerer Macht, als die anthroposophische Führerschaft sie bringt, neu entbrannt sei. Sehr verräterisch ist in dieser Beziehung der Umstand, daß Steiner es dahin gebracht hat, als künftiger Kultusminister in Württemberg genannt zu werden. Darüber berichtet der in der Zeitschrift „Der Leuchtturm" (Mai 1919) erschienene und Steiners Persönlichkeit grell beleuchtende Artikel „Der kommende Mann in Württemberg".

Ein weiterer Beleg für Steiners Machtgelüste — und damit kommt der Finanzmann zur Gel-

[1]) Aehnliches haben übrigens schon einige Gnostiker in den ersten Anfängen des Christentums gelehrt. Bk.

tung — ist die von ihm gegründete, „Der kommende Tag" genannte „Aktiengesellschaft zur Förderung wirtschaftlicher und geistiger Werte". Diese Gesellschaft, die am 13. März 1920 mit dem Sitz in Stuttgart errichtet wurde, hat einen Prospekt über die Ausgabe von fünfprozentigen Darlehensscheinen im Gesamtbetrag von 10 Millionen Mark versandt, der neuerdings auf 25 Mill. (!) erhöht worden sein soll.

Als Denker ist Steiner bei allem Scharfsinn nicht frei von Unklarheiten, verwirrenden Gedankengängen und selbst Sophistik, namentlich wenn er es mit Gegnern zu tun hat. So hat er sich neuerdings, wie ich einem sehr ruhig gehaltenen, kritischen, in der Frankfurter Ztg. vom 13. März 1921 erschienenen Aufsatz „Die Anthroposophie" von Dr. Hauer (Tübingen) entnehme, eine Formel zurecht gelegt, nach welcher er jeden Gegner leicht als Lügner bezeichnen kann. Er bestimmt nämlich „wissentliche Unwahrheit" als „eine Unwahrheit, die verstößt gegen etwas, das man wissen muß". Wer über Anthroposophie schreiben will, m u ß über sie alles wissen. Dabei k a n n aber der Nichtanthroposoph gar nicht alles wissen, weil die internen Vorträge nur den Mitgliedern der Gesellschaft zugänglich sind. Angesichts dieser Verhältnisse grenzt obige Formel an sprachliche Falschmünzerei.

Nach alledem und manchem anderen nimmt es nicht wunder, daß über Steiner schon sehr harte Urteile gefällt worden sind. Beispielsweise schreibt der sonst sich sehr maßvoll gebende holländische Gelehrte Dr. De Jong in seinem Buche „Das antike Mysterienwesen" (Verlag Brill, Leiden in Holland) kurz und bündig: „Dr. Steiner — ein Schwindler wie keiner," wie denn auch das Wort vom Cagliostro redivivus schon öfter gefallen ist. Andere Männer der Wissenschaft wiederum glauben, Steiner brauche nicht ernst genommen und deshalb nicht bekämpft zu werden. Dies ist jedoch ein verhängnisvoller Irrtum, der nicht mit der außergewöhnlichen und angesichts der Krankheit unserer Volksseele doppelt gefährlichen suggestiven Macht rechnet, mit der Steiner schon manche bedeutenden Köpfe eingefangen hat und besonders auf die Jugend stark zu wirken vermag. Zu jenen gehören einige derjenigen Akademiker, die an der Dornacher „Freien Hochschule für Geisteswissenschaft" Vorträge halten, sowie mehrere protestantische Theologen, an erster Stelle Rittelmeyer (Berlin) und Heisler (Tübingen). Dieser geht in seiner Schrift „Anthroposophie und Christentum" (Wölfing-Verlag, Konstanz) sogar so weit, darzulegen, daß der Verfall des Christentums nur durch die Anthroposophie aufgehalten werden könne. Unter solchen Umständen kann vielmehr vor der der ganzen Kultur von Steiner her drohenden Gefahr nicht oft und eindringlich genug gewarnt werden, um so mehr, als die anthroposophische Bewegung auch international gefärbt ist.

Von gegnerischen Schriften seien schließlich noch empfohlen: Prof. Dr. Fr. T r a u b, „Rudolf Steiner als Philosoph und Theosoph" (Mohr, Tübingen) und Generalmajor z. D. v o n G l e i c h, „R. Steiner als Prophet" (Aigner, Ludwigsburg), in welch letzterer Schrift weitere Literatur angegeben ist.

Ueber teleologische und kausale Deutung der Jahresringbildung des Stammes.

Von Dr. H. André.

1.

Alle dikotylen Holzpflanzen besitzen zwei deutlich unterschiedene embryonale Wachstumszonen:

1. die Vegetationspunkte des Sprosses und der Wurzel,

2. das zwischen Holz und Rinde eingeschaltete Cambium, die Ausgangszone des sog. sekundären Dickenwachstums.

Sowohl die Sproßvegetationspunkte wie das Cambium zeigen periodische Wachstumsformen.

Die Sproßvegetationspunkte können sich stark strecken und grüne assimilierende Laubblätter bilden; sie können aber auch in ihrem Wachstum gehemmt werden und sich zu einer Blüte mit farbigen Perigonblättern und Sporophyllen entfalten.

Die periodischen Wachstumsformen des Cambiums führen zu einer Aufeinanderfolge von Weit- und Engholz, die meistens schon dem bloßen Auge als sog. Jahresring sichtbar wird. Unter dem Mikroskop zeigt sich als häufigstes und oft alleiniges Merkmal des Engholzes die Verkürzung der Holzelemente in der Richtung des Stammradius. Sie kann Hand in Hand gehen mit Aenderung der durchschnittlichen Länge derselben und erstreckt sich in ähnlicher Weise auf das eigentliche Holz wie auf die sog. Markstrahlen. Der Uebergang von Weit- in Engholz kann ganz allmählich sich vollziehen, während das Weitholz sich immer ganz unvermittelt an das zuletzt gebildete Engholz anschließt. Bei den Laubhölzern kommt zu der Abplattung der Spätholzfasern eine Verengung oder Abnahme der Leitungsbahnen.

Ein drittes, aber keineswegs durchgreifendes Merkmal der Jahresringgrenze bilden die beſonders dicken Membranen des Engholzes.

Die periodiſchen Wachstumsformen der Sproßvegetationspunkte und des Cambiums kann man von zwei Geſichtspunkten aus erörtern:

1. vom teleologiſchen und
2. vom kauſalen Geſichtspunkte aus.

Abb. 13. Durchſchnitt durch den Holzkörper von Nicotiana tabacum x tomentosa. Weitholz, durch Waſſermangel übergehend in Engholz.

Der teleologiſche Geſichtspunkt bezeichnet den Zweck, den die betreffende Wachstumsform im Dienſte der Erhaltung des Individuums und der Art erfüllt. Bei der abwechſelnden Ausgeſtaltung der Sproßvegetationspunkte in Aſſimilations- und Fortpflanzungsorgane iſt dieſer Zweck allgemein bekannt. Aber auch die periodiſchen Wachstumsformen des Cambiums ſind teleologiſch gedeutet worden. Ihre Aufgabe ſehen Haberlandt und Hartig in folgendem: „Die größere Anzahl der Gefäße und die größere Weite der übrigen waſſerleitenden Organe im Weitholz entſpricht dem zu Beginn der Vegetationszeit ſich geltend machenden Bedürfnis des Baumes nach bequemen Waſſerbahnen. Sind ſolche erſt gebildet, ſo kann im Spätholz durch engere Elemente dem Bedürfnis nach erhöhter Feſtigkeit Genüge geleiſtet werden. In Uebereinſtimmung mit dieſer Auffaſſung zeigen beſonders die Kernholzbäume eine reich- oder großſporige Frühlingszone. Das Kernholz nimmt an der Waſſerleitung nicht teil. Da die Verkernung aber in jedem Jahre neue Jahresringe ergreift, iſt es bei der Schmalheit der für die Waſſerbeförderung verbleibenden Splintzone beſonders wichtig, möglichſt früh Erſatzwege bereit zu ſtellen.

Als Anpaſſung an die Bedürfniſſe der Waſſerleitung und der Feſtigung erweiſt ſich auch die ſpezifiſche Form des Stammes.

Eine ausſchließlich an das Bedürfnis der Feſtigung angepaßte Form würde einen „Träger gleichen Widerſtandes“ darſtellen. Wird ein Balken an einem Ende befeſtigt und durch eine am anderen Ende angreifende Kraft gebogen, ſo bricht er am leichteſten an der Befeſtigungsſtelle. Alle übrigen Partien des Balkens ſind weniger gefährdet. Man braucht daher, wenn man Material ſparen will, den Balken nicht überall gleich ſtark zu nehmen, ſondern kann ihn von der Befeſtigungsſtelle aus nach dem anderen Ende hin ſich verjüngen laſſen. Ein Balken, deſſen Verjüngung ſo gewählt iſt, daß er auf ſeiner ganzen Länge der am Ende angreifenden Kraft denſelben Widerſtand entgegenſetzt, heißt „Träger gleichen Widerſtandes“.

Anders als aus dem Bedürfnis der Feſtigung beſtimmt ſich die Form, wenn man das Bedürfnis der Waſſerverſorgung in Betracht zieht. Da die Anzahl der Jahresringmäntel von oben nach unten zunimmt, wird der Stamm naturgemäß nach unten zu immer dicker. Ein dem Bedürfnis der Waſſerverſorgung angepaßter Stamm muß ein Syſtem „gleicher Waſſerleitungsfähigkeit“ darſtellen, d. h. in Rückſicht darauf, daß das Waſſer ungehemmt und auf kürzeſtem Wege aufſteigen kann, in jedem Querſchnitt die gleiche Waſſerleitungsfläche beſitzen. Das hat zur Folge, daß in demſelben Maße als der Durchmeſſer des Schaftes und damit auch des äußerſten Jahresringes von oben nach unten zunimmt, die Breite dieſes Ringes immer mehr abnimmt, damit in jeder Höhe der gleiche Flächeninhalt gewahrt bleibt.

Wie verhält ſich zu dieſen beiden theoretiſch deduzierten Anpaſſungsformen an Feſtigung und Waſſerverſorgung die wirkliche Baumform? Sie ſtellt, wie ſich aus umfangreichen exakten Meſſungen immer ſicherer herausgeſtellt hat, in der Mehrheit der Fälle eine „Zwiſchenform“ dar, die beiden Bedürfniſſen entgegenkommt.

Die Zweckbetrachtung in der Phyſiologie hat ihr notwendiges Korrelat in der kauſalen Betrachtung. Der ihr zugrunde liegende Begriff iſt aus

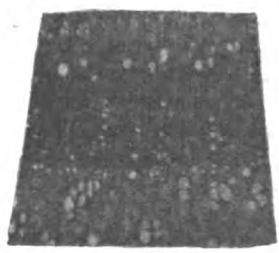


Abb. 14. Nicotiana tabacum x tomentosa. Homogenes Holz bei konſtanter Ernährung.

dem Bewußtſein unſeres Handelns und Wollens entſprungen. Wir wiſſen, daß unſer bewußtes willkürliches Tun von dem Gedanken eines zukünftigen Zuſtandes ausgeht. Dieſer Gedanke wird Gegenſtand unſeres Wollens, und unſer Wollen beſtimmt nun weiter die Tätigkeiten, die auf die Verwirklichung jenes Gedankens gerichtet ſind, und die, wo es ſich um äußere Veränderun-

gen handelt, in willkürlichen Bewegungen unseres Leibes bestehen. Diese Beziehung auf die künftige Verwirklichung durch unser Tun scheidet die Gedanken, welche wir als Gegenstände unseres Wollens Zwecke nennen, von anderen, die ihnen darin ähnlich sind, daß sie gleichfalls unser Interesse erwecken und einen Reiz auf uns ausüben, an deren Verwirklichung wir aber verzweifeln, also von bloßen Wünschen oder unerreichbaren Idealen; dadurch tritt der Zweck aus seiner bloß subjektiven Innerlichkeit heraus und fordert seinen Korrelatbegriff, den des **Mittels**; dieser drückt die wirkliche Ursache aus, die nach den Gesetzen der Natur den Zweck zu realisieren geeignet ist und von uns in Bewegung gesetzt werden kann. Ebendamit ist der Zweckbegriff, auch wenn wir ihn nicht weiter in seine Entstehung zurückverfolgen, dem Begriff der wirkenden Ursache nicht entgegengesetzt, sondern schließt ihn vielmehr ein. Sehen wir nun davon ab, daß der Gedanke des Erfolges durch den Willen des Menschen und seine Organisation hindurch die einzelnen Bewegungen wirklich hervorbringt, betrachten wir nur das **objektive** Verhältnis des realisierten Zwecks zu den äußeren Mitteln, so ergibt sich die Möglichkeit einer einwandfreien, ja methodisch durchaus fruchtbaren Anwendung des Zweckbegriffs auch auf die Objekte der Natur.

Unsere Betrachtung wendet sich jetzt von der „Bedeutung", von dem „Zweck" der Wachstumsformen ganz naturgemäß ihren Ursachen zu. Die Ursachen bestimmter Wachstumsformen embryonaler pflanzlicher Gewebe hat vor allem **Klebs** genauer zu analysieren versucht. Die von Klebs zuerst in klarster Konsequenz grundgelegte sogenannte „kausale Anatomie" der Pflanzen ist allerdings eine Wissenschaft, die noch in ihren ersten Anfängen steht. Sie beansprucht nicht, bestimmte Vorgänge des Wachstums und der Differenzierung restlos kausal zu „erklären". Sie will zunächst weiter nichts, als bestimmte Faktorenkomplexe aufdecken, die die „lebende Substanz" zu dieser oder jener Reaktionsform veranlassen.

Die kausale Analyse pflanzlicher Wachstumsformen beziehen sich bei Klebs in der Hauptsache auf Algen, Pilze, Farnprothallien, sowie auf die Vegetationspunkte — nicht auf das Cambium — von Phanerogamen. In größtem Stile hat er seine Phanerogamenversuche bei Sempervivum der sog. Dachwurz, durchgeführt. Es zeigte sich dabei, daß das in der Pflanze vorhandene Verhältnis $\frac{\text{Menge des Kohlenstoffs}}{\text{Menge des Stickstoffs}} = \frac{C}{N}$ darüber entscheidet, ob der Vegetationspunkt Blüten- oder Blattrosetten bildet. Durch verschiedenartige Anwendung der äußeren Faktoren konnte er das Mischungsverhältnis $\frac{C}{N}$ ändern und dadurch Wachstum und Differenzierung der Vegetationspunkte künstlich beherrschen. Gute Kohlenstoffassimilation in hellem Licht befördert bei entsprechend reichlicher Wasser- und Nährsalzzuführung (Stickstoff!) die Vegetation, bei wenig Wasser und Nährsalzen die Blütenbildung. Bei mittlerer Wasser- und Nährsalzaufnahme entscheidet die Stärke der Assimilation zugunsten der Blütenbildung, daher auch rotes Licht in positivem, blaues in negativem Sinne wirkt.

Aehnlich wie bei den Vegetationspunkten wird auch beim Cambium das Verhältnis der zugeführten Nährstoffe die Wachstumsform beeinflussen. Die beiden das Cambium umfließenden Ernährungsströme, der aufsteigende mineralische Strom und der absteigende organische Strom, deren beide Stoffanteile wir in das Verhältnis $\frac{M}{O}$ setzen wollen, müssen ebenso wie die Ernährung der Vegetationspunkte einer experimentellen Beeinflussung zugänglich sein, also verschiedene Werte des Verhältnisses $\frac{M}{O}$ erzielen lassen, die auch die Wachstumsform des Cambiums modifizieren. Die erfolgreichsten Versuche in dieser Beziehung habe ich bei drei Pflanzen (Nicotiana tabacum × tomentosa, Abb. 13 u. 14, Nicotiana Wigandoides, Lantana camara) durchgeführt, die alle mehrjährig sind und unter normalen konstanten Ernährungsbedingungen ein nahezu durchgehend homogenes Holz bilden. Bei allen drei Pflanzen stellte ich mir die Aufgabe, durch Aenderung der mineralischen und organischen Ernährung des Cambiums, sowie durch Modifizierung seiner Wasserversorgung verschiedenartige Wachstumsformen des Holzes, so wie sie in den Jahresringen uns entgegentreten, in ganz beliebigem Rhythmus zu erzeugen. Die Versuche hatten den schönsten Erfolg — besonders bei Lantana camara. Abb. 15. Mit Hilfe solcher Veränderungen konnte ich alle möglichen Holzvariationen erzeugen: Weitholz, Mittelholz, Engholz mit verschiedenartigster Membrandicke. Das Ueberwiegen der mineralischen Ernährung scheint Weitholzcharakter, das der organischen Ernährung Engholzcharakter zu bedingen. Im letzten Falle ist die radiale Verkürzung der Holzelemente wahrscheinlich eine Folge der durch das organische Material schon sehr früh zeitig verdickten Membranen, die der osmotischen Dehnung der Faser größeren Widerstand entgegensetzt. Engholzbildung kann aber auch be-

geringer Versorgung mit organischem Material auftreten, wenn gleichzeitig die mineralische Ernährung oder die Wasserversorgung oder beide zusammen eingeschränkt werden. Nur hat dann dieses Engholz keine verdickten Membranen. Für die normalen Jahresringe unserer einheimischen Holzgewächse sind die periodisch wechselnden inneren und äußeren Umstände (erhöhter Wurzeldruck im Frühjahr, demzufolge starker aufwärtssteigender mineralischer Strom — starke Assimilation im Sommer, dann starker abwärts gehender organischer Strom) verantwortlich zu machen.

Die anatomische Beschaffenheit des Zuleitungssystems kann für die Ernährung des Cambiums ebenfalls ausschlaggebend sein — ganz im Einklang mit bestimmten Bedürfnissen des Gesamtsystems der Pflanze. Ganz verschiedene anatomische Beschaffenheit zeigt das Holz der Nadelhölzer (Koniferen) und der Laubhölzer. Das Holz der Nadelhölzer besteht aus sogenannten Tracheïden, das sind gestreckte, beiderseitig zugespitzte Zellen, die durch seitliche mit einem Ringwulst versehene Aussparungen der Membran (sogen. Hoftüpfel) in Kommunikation stehen und so das Wasser nur langsam von Zelle zu Zelle leiten. Das Holz der Laubhölzer setzt sich in der Hauptsache aus der Festigung dienenden Holzfasern und der Wasserleitung dienenden Gefäßen zusammen; letztere stellen lange, durch Zellfusion entstandene Röhren dar, die das Wasser relativ schnell leiten.

Bei den Koniferen findet man gewöhnlich die Unterseite der Aeste im Dickenwachstum gefördert, bei den Laubhölzern umgekehrt, wenigstens anfangs, die Oberseite. Bei den Koniferen zeichnet sich ferner die Unterseite durch eine bestimmte Struktur und besondere mechanische Eigenschaften des erzeugten Holzes aus (Tracheïden kurz, dickwandig und von rundem Querschnitt). Dieses Holz, das sogen. „Rotholz", besitzt hohe Druckfestigkeit, aber nur halb so große Zugfestigkeit als das Weißholz auf der Zweigoberseite.

Darauf hat Metzger die Theorie gegründet, daß der Unterschied in der Exzentrizität der Laub- und Nadelhölzer daher rühre, daß jene, von Lianen abstammend, auf Zugfestigkeit, diese auf druckfeste Konstruktion eingerichtet seien. Damit ist natürlich nur erst eine teleologische, keine kausale Deutung der Verschiedenheit gegeben. Als Ursache des exzentrischen Wachstums überhaupt zog man in erster Linie die Zug- und Druckwirkungen in Betracht, denen der Ast infolge seiner eigenen Schwere unterworfen ist. Die entgegengesetzte mechanische Wirkung des Zuges auf der Oberseite und des Druckes auf der Unterseite muß auch die Jungholzzellen beeinflussen; wahrscheinlich wird sie — wie neuerdings Jaccard meint — die Durchlässigkeit ihrer Zellwände für gelöste Substanzen in verschiedener Weise modifizieren und dadurch eine verschiedene Ernährung bedingen. Wie aber kommt es, daß bei den Nadelhölzern das Dickenwachstum gerade auf der entgegengesetzten Seite gefördert wird wie bei den Laubhölzern? Jaccard glaubt den Schlüssel dieses rätselhaften Phänomens darin zu finden, daß die viel geringere Schnelligkeit der Wasserzirkulation bei den Nadelhölzern in Verbindung mit der schwächeren Entwicklung des Reservegewebes im Holzkörper dieser Pflanzen mitwirkt, die Konzentration der zugeführten Nährstoffe zu erhöhen und ihre Strömung in einem Maße zu verlangsamen, daß die Schwere auf ihre Masse Einfluß gewinnt und den Andrang des organischen Stromes auf die untere Seite begünstigt. Es ist wichtig, unter diesem Gesichtspunkt hervorzuheben, daß die Dichtigkeit des Holzes auf der unteren Seite der Koniferenäste im allgemeinen die der Oberseite übertrifft, während bei den oberseitig geförderten Laubbaumästen eine ähnliche Differenz der Dichtigkeit zugunsten der Oberseite nicht hervortritt.

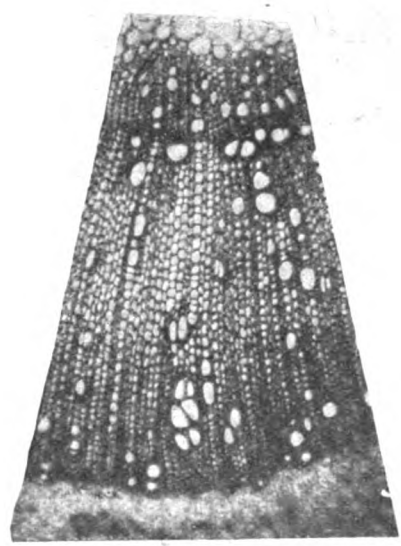


Abb. 15. Lantana camara. Engholz bei Nahrungsmangel gebildet.

Analog den Zug- und Druckspannungen geneigter Aeste wirken beim vertikalen Stamm die Zug- und Druckspannungen, die durch den Wind hervorgerufen werden, auf die Wachstumsform des Cambiums modifizierend ein und erhöhen

dadurch den Widerstand des Schaftes gegen die biegende Kraft.

Solche Regulationsreaktionen bilden die Grundlage des bekannten Pflügerschen Satzes, wonach die Ursache eines Bedürfnisses zugleich die Ursache der Befriedigung dieses Bedürfnisses

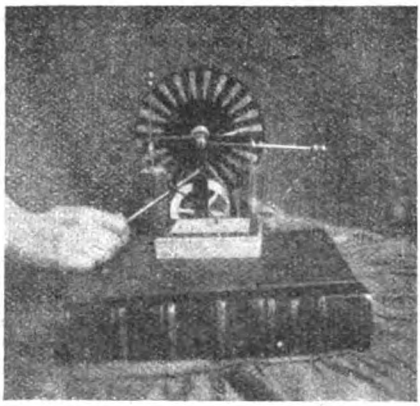


Abb. 16. Influenzmaschine.

ist. Der Satz ist meines Erachtens unklar formuliert und kann leicht Anlaß zu Mißverständnissen geben. Ich würde ihn folgendermaßen fassen: Aeußere und innere Faktoren, welche im Hinblick auf die ungestörte Entwickelung und die Erhaltung des Individuums und der Art Veränderungen im System der Pflanze notwendig machen, sind zugleich die realen Ursachen, die diese Veränderung herbeiführen. Die ideelle Notwendigkeit der Veränderung, die sich aus den neu auftretenden Einflüssen ergibt, und die reale Notwendigkeit der Veränderung, die die kausale Folge dieser Einflüsse ist, sind also streng auseinander zu halten. Die innere Verknüpfung von ideeller Notwendigkeit (Finalität) und realer Notwendigkeit (Kausalität) braucht eine immanente Zweckursächlichkeit (Entelechie) im vitalistischem Sinne nicht in sich einzuschließen. Wie auch Driesch in seiner Auseinandersetzung mit Klebs zugibt, stellen die Pflanzen sogenannte „offene Systeme" dar, bei denen die Wachstumsformen der embryonalen Gewebe zwar deutlich auf die Bedürfnisse des Ganzen eingestellt sind, bei denen aber diese Einstellung auch deutlich determiniert erscheint durch die jeweilig auf die materielle Reaktionsbasis einwirkenden äußeren und inneren Faktoren. Ihnen stellt er die „geschlossenen", „harmonisch-äquipotentiellen" Systeme gegenüber; das Verhalten dieser deutet auf eine „autonome", „selbstregulatorische" Einstellung der Reaktionsbasis hin, deren Regulatorik wegen der schlechthin unendlich vielen Regulationsmöglichkeiten in einem begrenzten System „maschinell" nicht mehr auflösbar ist.[1])

[1]) Den strengen Beweis hiefür siehe in Driesch: „Logische Studien über Entwicklung." II. Teil. Heidelberg, Winter.

Photographische Fixierung elektrischer Entladungserscheinungen.

Von H. Schneider, München.

Die Entladungen zwischen zwei Polen einer Influenzmaschine oder eines Funkeninduktors gehen bekanntlich so rasch vor sich, daß das Auge nicht Zeit findet, sie in ihren Einzelheiten zu beobachten. Es gibt verschiedene Wege, solche Entladungen zeitlich zu fixieren. Lange waren nur die Entladungsbilder bekannt, die mittels Bärlappsamen hergestellt wurden. Auch das Zerlegen der einzelnen Oszillationen in Teilbilder mit dem Drehspiegel gehört hierher. Als der Kinematograph aufkam, wurden auch bald elektrische Entladungen, die ja immer mit Lichterscheinungen parallel laufen, auf dem sehr rasch sich abwickelnden Filmband aufgenommen, dadurch in Teilbilder zerlegt, die dann bei der Wiedergabe recht langsam durch den Apparat hindurchgezogen wurden. Hiermit wurde gewissermaßen die Zeit ausgefiltert, indem der in Wirklichkeit sehr rasche Vorgang sich ganz langsam auf dem Projektionsschirm abspielte.

Es ist nicht schwer, sich selbst solche Entladungsbilder hochgespannter elektrischer Ströme auf photographischem Wege herzustellen. Man kann dabei rein wissenschaftlich vorgehen, indem man immer die gleiche Entladung nur unter verschiedenen Umständen fixiert und somit Vergleichsbilder erhält, beispielsweise in verdünnter Luft, in Gasen usw. oder man begnügt sich mit den oft sehr schönen Bildern, ohne weitere Untersuchungen anzustellen. In beiden

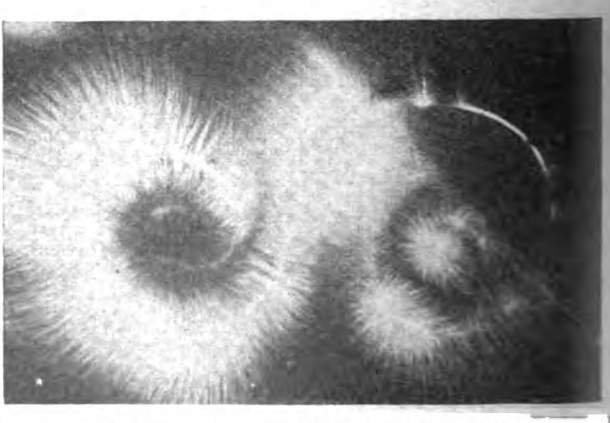


Abb. 17. Entladungserscheinungen an einer Kupferdrahtspirale.

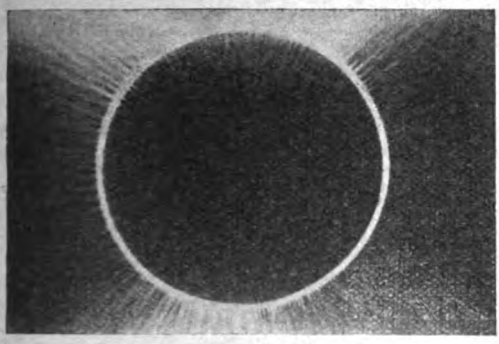


Abb. 18. Entladungserscheinungen an einem Metallring.

Fällen ist die Versuchsanordnung die gleiche. Es wird keine Kamera benötigt, lediglich einige (womöglich hochempfindliche) photographische Platten, eine Metallplatte, die etwas größer sein muß wie die Platten, und selbstverständlich eine Stromquelle. Am vorteilhaftesten wird eine große Influenzmaschine sein, da sich mit ihr viel leichter Einzelentladungen fixieren lassen wie mit dem Funkeninduktor, der kontinuierlichen Strom liefert. Jedoch ist auch dieser brauchbar.

Die Versuchsanordnung geht aus der Abbildung 16 hervor. Man legt auf eine gut isolierende Unterlage (Glasplatte) eine Metallplatte, an deren Stelle auch ein Blatt Staniol Verwendung finden kann. Die isolierende Unterlage muß naturgemäß möglichst weit mit ihren Rändern überstehen, damit keine Entladung in die Erde stattfindet. Auf die metallene Unterlage kommt eine photographische Platte mit der Schichtseite nach oben. Die Platte muß wiederum kleiner sein wie die Metallunterlage, auf keinen Fall darf sie überstehen. Auf die Schichtseite der photographischen Platte wird nun ein Geldstück, eine Drahtspirale oder sonst ein geeigneter Gegenstand aus Metall gelegt. Das Ganze stellt also gewissermaßen eine Franklinsche Tafel dar, deren einer Beleg die Metallplatte, der andere der Metallgegenstand ist, die isolierende Schicht vertritt die photographische Platte. Die Metallunterlage wird nun mit dem einen Pol der Stromquelle leitend verbunden, während man von dem anderen Pol mittels einer geeigneten Stromzuführung Funken auf das Geldstück oder den Metallgegenstand, dessen Entladungsbilder man aufnehmen will, überschlagen läßt. Daß natürlich alles im dunklen Zimmer bei abgeblendeter roter Dunkelkammerlampe vorgenommen werden muß, versteht sich von selbst. Steht nur eine kleine Influenzmaschine zur Verfügung, so muß man mehrere Funken überspringen lassen, damit die Platte genügend belichtet wird. Am besten ist es natürlich, nur einen einzigen Funken auf den Gegenstand überspringen zu lassen, da sich hierbei die Entladungsbilder der einzelnen Funken nicht überdecken, und somit nur das Bild von einem Funken erzeugt wird. Bei Verwendung einer kleinen Influenzmaschine wird es sich daher auch empfehlen, die Metallunterlage mit dem einen Beleg einer isoliert aufgestellten Leidner Flasche zu verbinden, diese gut aufzuladen, und von ihrem anderen Beleg dann einen Funken auf das Geldstück oder dergl. überspringen zu lassen.

Man erhält Entladungsbilder, wie sie in den Abbildungen 17—21 vorgestellt sind. Bei dem Bild 17 wurde

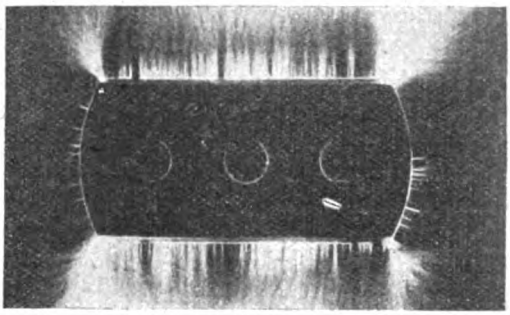


Abb. 20. Entladungserscheinung an einer Rasierklinge, aufgeladen am positiven Pol.

als Gegenstand eine Drahtspirale aus Kupferdraht verwendet. In wunderbarer Feinheit haben sich die Entladungen in Form senkrecht ausstrahlender Büschel abgebildet. Diese Büschel haben selbstverständlich die Richtung zum entgegengesetzt geladenen Pol, zur Metallunterlage. An den Stellen, an denen die Spirale nicht ganz auf der Platte auflag, sind keine oder nur geringe Entladungen wahrnehmbar. Abb. 18 zeigt eine ähnliche Entladung, hergestellt unter Verwendung eines Metallringes. Auffällig ist die (übrigens leicht erklärliche) Tatsache, daß die Entladungen auch radial nach innen verlaufen. Die große weiße Fläche ganz am Rand zeigt, wie die Entladung dann zuletzt über die photographische Platte griff, wodurch der Ausgleich zwischen den beiden Belegen (Ring und Unterlage) hergestellt wurde.

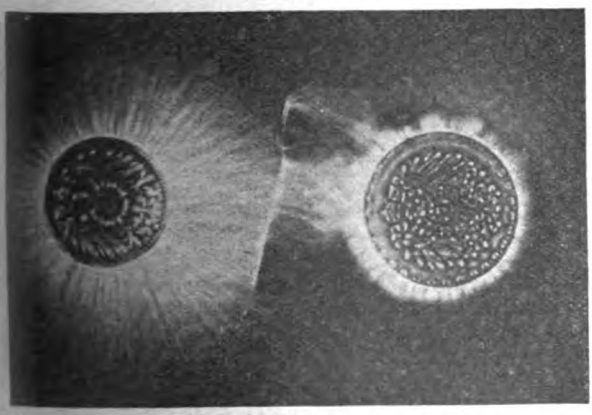


Abb. 19. Entladungserscheinungen an einem Geldstück.

Besonders schöne Bilder ergeben Geldstücke (Abb. 19). Hier wurde die Unterlage nicht mit einem Pol verbunden, sondern je eines der Geldstücke, zwischen denen sich also die Entladung vollzog. Augenscheinlich sind die Entladungserscheinungen bei jedem Geldstück verschieden. Und zwar stellt das Stück rechts mit dem protuberanzenähnlichen Ring die Entladungen am negativen Pol vor, die weit ausholenden Strahlen des linken Geldstückes, die positive

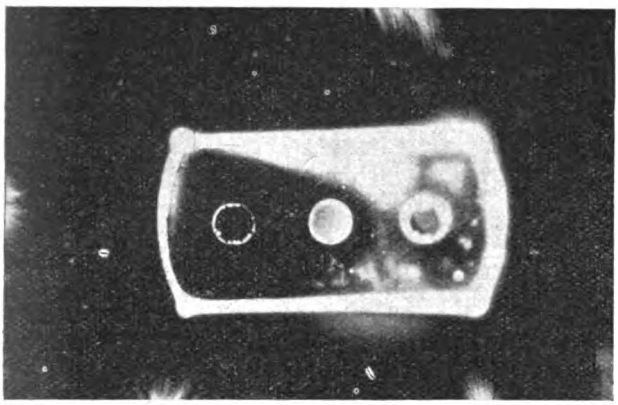


Abb. 21. Entladungserscheinung an einer Rasierklinge, aufgeladen am negativen Pol.

Entladung. Der Unterschied zwischen positiver und negativer Entladung, geht auch deutlich aus Abb. 20 und 21 hervor. Bei Abb. 20 wurde der Gegenstand (hier eine Rasierklinge) mit dem positiven Pol verbunden; es ergab Strahlen, die sich senkrecht von den Seitenkanten in Büschelform ausbreiten. Bei dem Bild 21 dagegen wurde mit dem negativen Pol die Klinge verbunden, — die Entladung zeigt sich als scharf begrenzter Ring ohne nennenswerte Ausläufer. Die kleinen Büschelentladungen an den Rändern des Bildes rühren von der mit dem positiven Pol verbundenen Unterlage her, von der aus die Entladung etwas auf die photographische Platte übergriff.

Auch die Entladung, wie sie sich zwischen nahe zusammengeschobenen Polen der Stromquelle zeigt, läßt sich photographisch festlegen. Zu diesem Zweck wird eine photographische Platte isoliert aufgelegt (Schichtseite nach oben!), und die Pole der Influenzmaschine (oder Funkeninduktor) unmittelbar auf die Platte geführt, mit einem Abstand, der etwas kleiner ist wie die normale Schlagweite der Stromquelle. Es darf nur e i n e Entladung (ein Funken) stattfinden. Man erhält dann eine Aufnahme ähnlich der Abb. 22. Sie zeigt die Pole, dazwischen die Zickzackentladung, umgeben von Glimmlicht und Büschelentladungen.

Ein Versuch, der weniger Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben kann, der aber wegen seiner prächtigen Lichtwirkung trotzdem hier kurz beschrieben sein mag, ist folgender. Als Stromquelle kommt am vorteilhaftesten in diesem Fall ein Funkeninduktor wegen seinem kontinuierlichen Strom zur Anwendung. Man nimmt ein Stück des überall in Papiergeschäften erhältlichen sogenannten „Gold-“ oder „Silberpapiers“ (kein Staniol), das aus gewöhnlichem Papier mit einem leichten Zink- (Silberpapier) oder Kupferüberzug (Goldpapier) hergestellt ist. Berührt man mit den beiden Polen des Funkeninduktors in nicht allzu weiter Entfernung voneinander die Metallschicht des Papiers, so findet der Ausgleich zwischen den einzelnen Metallkörnern der Papieroberfläche statt. Dadurch, daß zwischen den Körnern immer kleine Lücken vorhanden sind, bildet die Entladung wunderschöne Verästelungen,

Abb. 22. Einmalige Entladung zwischen den Polen einer Influenzmaschine.

die bei Verwendung von „Goldpapier“ grün leuchten, bei „Silberpapier“ dagegen bläulich-weiß.

Die beschriebenen Entladungserscheinungen gehören mit zu den schönsten, die es gibt; die Versuche selbst durchzuführen, ist nicht schwer.

Narkotisierende und erregende Pflanzen. Von Dr. E. Grosche.

I. Das Opium.

Eine der nur wenig bekannten, aber um so bedauerlicheren Folgeerscheinungen des Weltkrieges ist außer dem allgemeinen moralischen und sittlichen Verfall der Menschheit, auch das immer weitere Kreise erobernde, heimliche Laster des künstlichen Betäubens des Nervensystems durch Pflanzengifte. Die Nichteingeweihten dürften erstaunt sein, wenn sie wüßten, wie weit dieses Laster im Laufe der Kriegsjahre um sich gegriffen hat. In allen europäischen Großstädten, vor allem in Paris, London, aber auch in Berlin, gibt es bereits eine große Anzahl heimlicher, unter verschiedenen Decknamen segelnden Klubs und Lokale, in denen dem Opiumgenuß allnächtlich gefrönt wird, in denen Damen der Gesellschaft sich sogar ätherisieren lassen, und so durch die nervenaufpeitschenden Mittel und infolge der dadurch aufs höchste erregten Sinnlichkeit ihr Nervensystem in kürzester Zeit untergraben.

Es kommen für den engeren Kreis der Betäubungsmittel nur einige pflanzliche Produkte in Betracht, die meist außereuropäischen Ursprungs sind, und durch heimlichen Schmuggel in größeren Mengen hier eingeführt werden, vor allem das Opium, das Haschisch, die Koka und gewisse Kokainpräparate.

Die schädlichen Wirkungen des überreichlichen Genusses von Tee, Kaffee, Tabak, Wein sind ja bereits bekannt und man ist im allgemeinen diesen bereits zur Lebensgewohnheit gewordenen Genußmitteln gegenüber machtlos, obwohl auch das physische und moralische Wohl bei dem jahrelangen Genuß eine starke Beeinträchtigung erfährt.

Wohl aber läßt sich durch Aufklärung und immer wiederholte Warnung das Laster des Opium- und

Abb. 23. Blühendes Mohnfeld.

haschischrauchens noch eindämmen, und es soll auch dieser Aufsatz diesem guten Zwecke dienen.

Das Opium ist ein Mohnpräparat, und zwar von dem in Kleinasien, China, Persien und Indien künstlich angebauten weißen Mohn. Es gibt in diesen Ländern kilometerweite, umfangreiche Kulturflächen, die nur zum Anbau der Mohnpflanze verwandt werden. Die Mohnpflanze wird in Indien im November gesät, blüht im Februar und reift im März. Sie wird meist vollständig zur Opiumgewinnung ausgenutzt. Man sammelt dort die Blütenblätter und bäckt diese in getrocknetem Zustande zu keinen Kuchen, die ein begehrtes Genußmittel für die indische Bevölkerung bilden. Der wirksamste Teil der Mohnpflanze als Betäubungsmittel ist die Samenkapsel in noch unreifem Zustande. Das eigentliche Opium selbst wird durch Anschneiden der unreifen Samenkapseln mittelst eines besonders dazu konstruierten Messers gewonnen, mit dem Längsschnitte in die Samenkapsel gemacht werden. (Abb. 24.) Aus diesen Einschnitten quillt ein blaßroter, dicker Saft, der Milchsaft der Mohnpflanze, von dem sich später eine kaffeebraune, dickliche Flüssigkeit absetzt. (Abb. 25.) Die erstere dicke, körnige Masse wird nun während der Dauer von drei bis vier Wochen unter stetem Umrühren im Schatten getrocknet, bis sie eine gewisse Festigkeit erlangt, und daraus werden dann die sogenannten Opiumbrote zubereitet. In eine Unterlage von Mohnblumenblättern wird diese vorher abgewogene Substanz hineingedrückt und mit Mohnblumenblättern sorgfältig umhüllt. Zum Verkleben der Blätterumhüllung nimmt man die schon oben erwähnte kaffeebraune Saftabsonderung. Diese Brote werden nun wieder längere Zeit in Luft und Sonne getrocknet, und nach mehreren Monaten sind sie versandfertig.

Das in Persien hergestellte Opium erfährt noch eine weitere Bearbeitung und gelangt in Stangenform in den Handel. (Abb. 26.) Zum Rauchen wird das Opium erst noch weiter besonders zubereitet und wird in erbsengroßen Kügelchen in Opiumpfeifen geraucht. Das in fester Form eingenommene Opium bringt beinahe dieselbe Wirkung wie der eingesogene Rauch hervor. Man beginnt meistenteils mit dem Rauchen von 1—1½ Gramm täglich. Naturgemäß

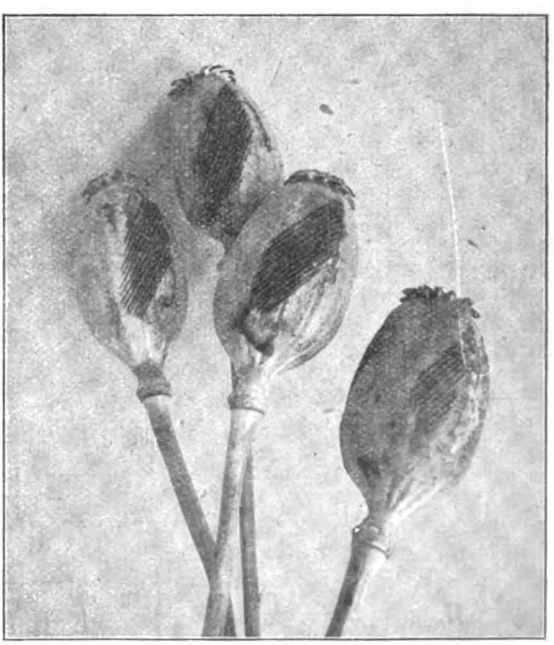


Abb. 24. Mohnkapseln geritzt.

Abb. 25. Mohnkapseln mit ausquell. Milchsaft.

steigt der sich einstellende krankhafte Heißhunger auf Opium zu weit erheblicherem Bedarf bis zu 100 Gramm täglich.

Bei mäßigem Genusse steigert das Opium in der ersten Zeit die Körperkraft und die Ausdauer zur Arbeit und hilft leicht über Durst und Hunger hinweg; aber nur zu bald folgt dieser scheinbaren Körperauffrischung eine Reaktion und der Organismus wird schnell ruiniert. Die Wirkungen des Opiumrauchens sind ungefähr folgende: Der Raucher versinkt in süße Träume meist sinnlichen Inhalts, er dünkt sich sehr oft gleichsam körperlos, und alle seine Wünsche gehen in diesem künstlichen Traumleben in Erfüllung. Beim Erwachen jedoch zeigen sich Nachwehen, die den sogenannten Katzenjammer bei weitem übertreffen, starker Schwindel, Kopfschmerz, große körperliche Mattigkeit und ein allgemeines übles Befinden. Später stellen sich Schmerzen in den Knochen und Muskeln ein und eine Schädigung der Darmorgane. Im noch späteren Stadium werden die Augen des Gewohnheitsrauchers glanzlos und trübe, der Kopfschmerz wird dauernd, die Zunge stark belegt, Augen und Nase triefen, und die Verdauung wird ganz erheblich gestört. In späterer Folge tritt dann schnelle Abmagerung ein, starke Atmungsbeschwerden und schließlich der Tod. Durch immer verstärkte Inanspruchnahme des Giftes werden natürlich diese Folgeerscheinungen jahrelang hinausgeschoben, aber die Katastrophe für den Gesamtorganismus tritt dann um so wuchtiger und endgültiger ein. Eine zu spät angefangene Entziehungskur ist meistenteils für die Unglücklichen wirkungslos, denn sie verfallen sehr oft dann in Raserei und Tobsucht, wenn sie das Genußmittel, an das sich ihr Körper gewöhnt hat, nicht mehr bekommen. Es gibt viele Menschen, die aus Neugierde und Leichtsinn das Opiumrauchen probieren und nach und nach diesem Laster doch in die Arme geraten.

Besonders in den besseren Kreisen unserer Gesellschaft wird dem Opiumrauchen gefrönt. In den außereuropäischen Ländern ist es dagegen zum allgemeinen Volkslaster geworden. Es gibt dort nicht nur in jeder Stadt, sondern auch in jedem Flecken sogenannte Opiumhäuser, die meist zugleich auch Bordelle sind. England hat durch den Opiumzoll eine Einnahme, die man auf zwanzig Millionen Pfund Sterling jährlich schätzt.

II. Das Haschisch.

Dem Opium in der Art seiner Wirkung ähnlich ist das in Ostindien, Mittelafrika, speziell in Aegypten gebräuchliche Haschisch. Es ist eine Hanfart, besonders der indische Hanf (Cannabes indica), die zur Herstellung des Haschisch verwendet wird.

Gleich nach dem Blühen der Hanfpflanze wird das in den Haardrüsen der Blätter und Stiele in Menge aufgespeicherte zähflüssige Harz (Churrus) abgeschabt und gesammelt. Ein jedes Haardrüschen der Pflanze enthält dieses Sekret, das bei Verletzungen sofort austritt, da es in sehr großer Menge in den verdickten Köpfen der Haardrüse vorhanden ist. Außer dem Harz (Churrus) werden auch die jungen, mit Blüten, Früchten und kleinen Blättern besetzten Teile des Hanfes getrocknet, zerrieben und in pulverisiertem Zustand als Berauschungsmittel verwandt. Das beste Haschisch wird in Indien gewonnen aus reinen Hanfharzpräparaten. Der gepulverte Hanf ist mehr in Arabien und Aegypten üblich und kommt dort unter dem Namen Keef in den Handel. Das Haschisch wird ebenso geraucht wie das Opium, doch gibt es noch viele verschiedenartige Zubereitungen und Extrakte. Man genießt es in Form kleiner Kuchen, Pillen, Pastillen, als Konfitüren vermischt mit Zucker und anderen Süßigkeiten. Auch zu einer Art Teeaufguß werden die jungen Hanfblätter verwandt.

Der Haschischgenuß ist in der gesamten Türkei, Arabien, Persien, Kleinasien, Indien, bis nach Südafrika verbreitet und 300—400 Millionen Menschen frönen diesem Genuß mehr oder weniger.

Wenn auch der Haschischgenuß nicht so kraß schädliche Wirkungen wie das Opium in dem menschlichen Körper zurückläßt, so zeitigt er doch bei andauerndem Genuß durch Jahre hindurch ein frühzeitiges Welken des gesamten körperlichen Organismus, bedingt vor allem ein frühzeitiges Abstumpfen der Nerven durch das fortwährende Ueberreizen, so daß in späteren Stadien bei gewohnheitsmäßigen Rauchern oder Haschischessern, wie beim Opium Nervenkrämpfe, Delirien und schwere Verdauungsschwierigkeiten entstehen.

Die den Fremden im Orient so oft ungemein sympathisch berührende Sorglosigkeit und Leichtlebigkeit des Orientalen beruht sehr oft auf dem geheimen

Abb. 26. Opiumraucher.

Haschischgenuß. In den Harems und Kaffeehäusern des Orients ist das Haschischrauchen natürlich gang und gäbe und zum volkstümlichen Laster geworden.

III. Der Betel. Die Koka.

Schon von altersher waren diese beiden Pflanzen als Betäubungsmittel der Nerven bekannt, da das Kauen von Blättern derselben das Nervensystem des Körpers in einen erregten Zustand versetzt.

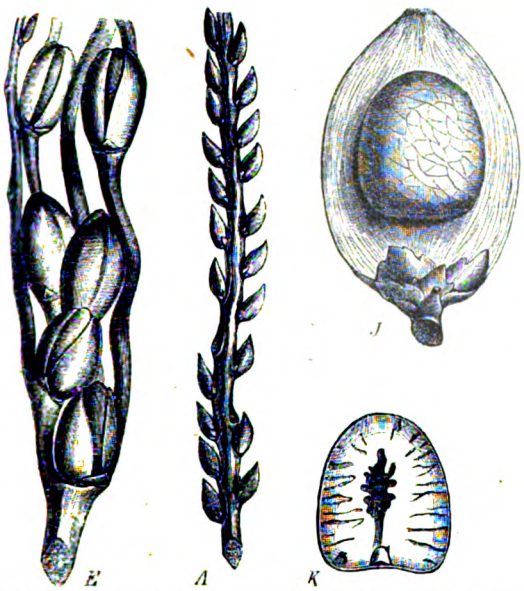


Abb. 27. Areca Catechu (aus Engler-Prantl, Naturbuch der Pflanzen). A Teil eines Blütenstandes, der bis 1 m lang wird. F Fruchtstand. J Nuß mit Fruchthülle. K Durchschnitt durch eine Nuß.

Das Betelkauen ist vor allem allen südasiatischen Volksstämmen eigen. Besonders die malayischen Einwohner sind sehr dem Betelgenuß verfallen. Das Blatt der Betelpflanze (Piper Betle L.) und das ähnliche Blatt des Malimiri-Pfeffers wird nur in Verbindung mit der Arekanuß und Aetzkalk gebraucht. Der anfängliche Genuß des Betels hat eine angenehme Auffrischung der Nerven zur Folge, das Allgemeinbefinden des Menschen wird besser und die Nerven werden widerstandsfähiger. Bei längerem Gebrauch des Betels werden die Zähne schwarz, die Lippen und das Zahnfleisch dunkelrot und nach und nach treten schwere Verdauungsstörungen ein, die starke Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und Heißhunger nach sich ziehen. Die Haut wird fahl und bleifarben, später kommt Wassersucht, Gelbsucht und Gliederanschwellung hinzu, die dann mit einer allgemeinen Auszehrung enden.

Die Betelpflanze wird in allen indischen Ländern angebaut, auch in China und auf den australischen Inseln.

Die Arekanuß stammt von der auf den australischen Inseln und auf Ceylon einheimischen Arekapalme (Areca Catechu L.), Abb. 28, und ist ein wichtiger Handelsartikel dieser Länder. Die Arekanuß wird nach Entfernung der äußeren Schale in Stücke zerschnitten und in die Blätter des Betelpfeffers, die auf der Innenseite mit Kalk aus gebrannten Muscheln oder Korallen bestrichen sind, eingewickelt und so kleine fingerdicke Röllchen zu dem Kaugebrauch hergestellt. Die gesamte Bevölkerung huldigt dem Betelkauen, ganz gleich, ob Kind, Mann oder Weib, ob alt oder jung.

Aehnliche schädliche Wirkungen wie der längere Genuß des Betels bringt auch der Genuß der Koka nach sich.

Der Kokastrauch (Erythroxylum Coca Lam.), Abb. 29, wächst in den Cordilleren, am häufigsten in Peru und Bolivien. Auch in Ebenen des Amazonenstromes wird er in großen Plantagen angebaut. Da die Blätter schon nach einem Jahre ihre berauschende Wirkung auf den Organismus verlieren, können sie nicht

Abb. 28. Kokastrauch (aus Strasburger, Jost, Schenk, Karsten).

ausgeführt werden. Man findet deshalb das Kokakauen nur in Südamerika verbreitet. Auch wie beim Betelpfeffer ist der mäßige anfängliche Genuß der Koka erfrischend, wird aber durch die tägliche zunehmende Gewohnheit ein Laster, der das Lebensalter des Menschen erheblich verkürzt. Kein Betel- oder Kokakauer wird in der Regel älter als 55 Jahre

Vom Eisvogel.

Von Professor Dr. V. Franz.

Der mit Lasur und Saphir übergossene Eisvogel ist einer unserer Lieblinge unter den befiederten Bewohnern wasserdurchzogenen Geländes in unserer Heimat. Man weiß nicht, daß er Feinde unter der Tierwelt hätte, denn kein Raubtier kann seiner Nisthöhle im steilen Ufer nahen, keinen Raubvogel hat man sich je an ihm vergreifen gesehen. Sein einziger Feind ist der Mensch. Der Fischzüchter kann ihn am Zuchtteich nicht dulden. Im übrigen sollte man ihn nicht schießen, so schön er auch als ausgestopftes Stück ist, das endlich doch verstaubt, sondern man sollte ihn der Natur zu erhalten suchen. Ohnedies werden ja seine Lebensbedingungen immer stärker eingeengt durch Trockenlegung von Wasserflächen und Begradigung der Ufer.

Es ist jedoch nicht nur das östliche und südöstliche Kriegsgebiet, also das durch die jetzt vielleicht endgültig ausgestorbenen Wisente berühmte Rußland und das an Geiern reiche Balkangebiet an zahlreichen freilebenden Tierarten noch viel reicher als im allgemeinen unser Heimatland, sondern ähnliches gilt, wenn schon in geringerem Grade, auch für das von uns besetzt gewesene Nordostfrankreich; das haben, was wenigstens Vögel betrifft, alle hierauf aufmerksamen Kriegsteilnehmer erfahren, und ich habe mich wiederholt bemüht, es den Naturkundigen in der Heimat zur Kenntnis zu bringen und es auf die Ursachen zurückzuführen, die in letzter Linie in der weniger dichten menschlichen Bevölkerung liegen. Neben Fuchs, Wildkatze und Wildschwein, allerlei Raubvögeln vom Bussard abwärts und Eulen, Wildtauben von zweierlei Art und etwa dem Wiedehopf, dann aber auch Krähen und besonders der Elster, wäre auch der Eisvogel als eine Art zu nennen, die im Westen im ganzen noch häufiger sein dürfte als bei uns, obschon es bei ihm nicht so deutlich ist, wie bei den anderen Vertretern. Aus dem Osten gar hat man eine besondere Häufigkeit des Eisvogels, im Gegensatz zu der vieler anderer Arten, nur einmal aus den Karpathen erwähnt. Daß er hier und da überall vorkommt und so auch dem tierreichen Gebiet der Rokitnosümpfe nicht fehlt, ist ja nicht mehr als selbstverständlich. Hier nötigte ihn, nach Dennler, im strengen russischen Winter das Zufrieren aller Flüsse zum Wegziehen, während wir ihm an unseren Gewässern auch bei eisiger Winterpracht begegnen.

Im Westen fiel der Eisvogel wenigstens stellenweise durch Häufigkeit auf, nämlich Böker in den Nordargonnen und mir sommers und winters in der Aisneaue an Strom, Kanal und Altwassern. Oft habe ich ihn dort beim Ansitz und einmal beim Fischen aus der Nähe beobachten können. Und zwar muß der Vogel nur nach Kleintieren des Wassers gestoßen haben, denn an solchen war jene kleine, flache, schilfumsäumte Lache äußerst reich, während ich nie Fische in ihr sah, sooft ich auch lange auf einem darüber hinwegführenden Brückensteg gestanden. Aehnliches erlebte Büsing unweit Lille in Belgien, und es möge uns somit gegenwärtig bleiben, daß der verschriene „Fischfeind" sich durchaus nicht nur an Fische als Nährtiere hält.

„Zur Paarzeit" — schrieb einst Merk-Buchberg — „beginnen jene köstlichen Paarungsflüge und Liebesspiele, die den sonst nur ungern frei sich Zeigenden unter lauten, fast gellenden Rufen auf die Spitzen der höchsten Erlen hinauftreiben." [1]) Trefflich beobachtet! Doch scheinen unsere Naturgeschichtsbücher davon noch nicht viel zu wissen; sie berichten nur von dem „Tit tit" als dem bekannten Ruf des Vogels. Und so sei denn erwähnt, daß ich am 7. Mai 1916 als stimmliche Aeußerungen eines sich unbeobachtet wähnenden, übers Wasser und durchs Erlengebüsch wirbelnden Eisvogelpaares notierte „ein langes, anhaltendes, lautes Zwitschern, an Eintönigkeit und Schärfe dem Piepen von Ratten nicht unähnlich, aber lauter und reiner." Nicht weit von jener Gegend notierte Richard Gerlach in Voigtscher Schreibweise [2]): .— .— — .— .— .— .— .— .— .— .— .— .— .— .— in einer kleinen Terz; ein anderer Vogel brachte die Strophe — — ·· —, ein dritter rief ·— ·— ·—.

Derselbe Beobachter fand im Aisnegebiet auch zwischen Rethel und Asfeld la ville im Sommer 1917 fast jeden Bach mit Eisvögeln belebt. Sie hielten sich auch an Viehtränken, Badestellen und Wegkreuzungen ständig auf, bis sie im November sämtlich verschwanden.

Was mag der metallische Glanz und die Farbenpracht des Eisvogels bedeuten? Er ist ja „der Kolibri unserer Heimat". Wenn man aber je der Vermutung Raum gibt, in den Kolibris Mittelamerikas spiegele sich die Farbenpracht und Blumenfülle ihres Landes wieder, für unseren Eisvogel kann das nicht gelten. Ich kann

[1]) Deutsche Fischerei-Korrespondenz, Köln, November 1914.

[2]) Voigt, Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen.

mich der Vermutung nicht erwehren, daß das metallische Blaugrün seines Rückens und seiner Flügel eine Angleichung an die Umgebung darstellt, nämlich an das sehr ähnliche Aussehen einer schräg von oben gesehenen, glänzenden Wasserfläche, zumal wenn es klares, grün-blaues Gebirgswasser ist, oder aber wenn der blaue Himmel sich in ihr spiegelt. Das lebhafte Rostrot der Unterseite des Eisvogels aber dürfte für ein aus dem Wasser emporblickendes Fischauge einen unauffälligen Farbenton darstellen und auch das lebhafte Rot an Füßen und Schnabel nicht allzusehr wundern. Jedenfalls kann es kein Zufall sein, daß dieselbe Farbe an Beinen und Schnabel beim Storch und noch zahlreichen Wasser- und Sumpfvögeln unserer Fauna, aber auch fast nur bei solchen, wiederkehrt. Nach allem

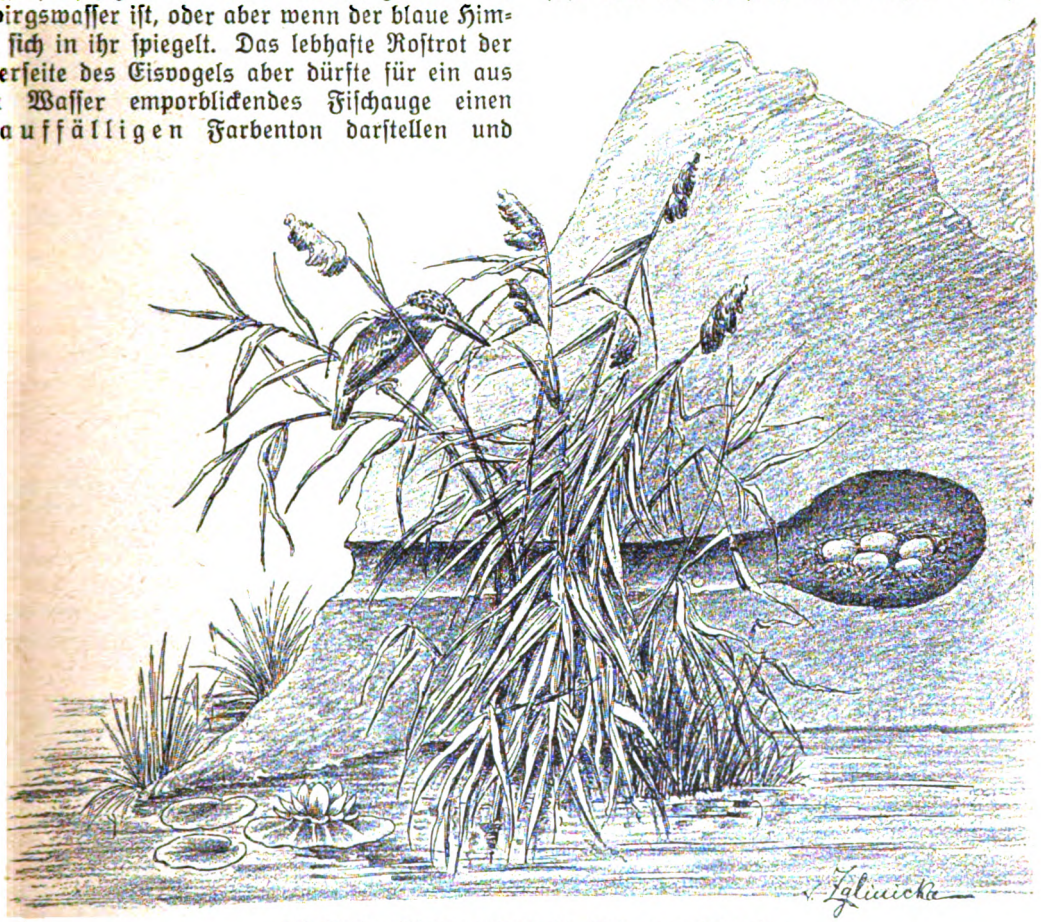


Abb. 29. Durchschnitt durch die Brutstätte eines Eisvogels.

somit gleichfalls auf eine Angleichung an die Umgebung hinauskommen, einmal weil das Wasser durch seine Eigenfarbe die Farben der Welt über Wasser dämpft, zweitens weil Fische, nach neueren Untersuchungen, für Rot wohl keine Farbenempfindung haben. So darf uns vielleicht dürfte die für uns so märchenhafte Pracht des Eisvogels, die ihn uns fast wie einen Fremdling erscheinen läßt, doch Stück für Stück ihm zugute kommen in eigener Weise, während Zufall darin liegt, daß sie dem menschlichen Auge als entzückende Schönheit erscheint.

Zur Definition von „Rechts“ und „Links“. Von Prof. Dr. Adolf Mayer.

Irre ich nicht, so war es seinerzeit Schopenhauers einschneidende Kritik, die zuerst darauf aufmerksam machte, daß sich Rechts und Links nicht definieren lasse. Und in der Tat, wenn man den menschlichen Körper als völlig symmetrisch ansieht, so verhält es sich so; denn symmetrische Dinge sind sich in allen Maßen vollkommen gleich, und nur der Ausgangspunkt, von dem aus die Teile gemessen werden, sind einander entgegengesetzt. Eines dem anderen entgegengesetzt, d. h. ja, daß sich das Eine auf das Andere bezieht, also nur in bezug auf dies Andere definiert werden kann. Der erste Begriff hängt immer in der Luft.

Nun ist aber der menschliche Körper nicht völlig

symmetrisch. Herz und Milz liegen auf der linken Seite, und man kann das ganze Innere anatomisch nicht beschreiben, ohne sich fortwährend der beiden von uns besprochenen Begriffe zu bedienen. Aber das alles ist ja dem natürlichen Menschen unbewußt, und daher hat man zuweilen große Mühe, Kindern, selbst sehr intelligenten, das Rechts und Links einzuprägen, und diese besinnen sich oft noch mit vier Jahren, da sie schon die Farben und einige Buchstaben kennen, welches von beiden das „schöne Händchen" ist, das sie dem „Onkel", dem sie auf der Straße begegnen, reichen sollen. Wissenschaftlich läßt auch die Beziehung auf die größere Kraft der Rechten, auf die „Schwerthand", um dies mittelalterlich auszudrücken, ganz im Stiche, da die Regel, auf die sich diese Bezeichnung gründet (trotzdem manche Werkzeuge, wie die Schere darauf eingerichtet sind), ihre Ausnahmen hat. Bekanntlich gibt es auch „Linkser", und die Linksschläger im Studentenduell bilden eine Ausnahme, mit der in der Ausbildung zu diesem jetzt im Aussterben begriffenen Sporte gar sehr oft gerechnet werden mußte.

Das Anlernen des Begriffs ist also ganz und gar konventionell und typisch unwissenschaftlich, ähnlich wie bei der Unterscheidung von Zwillingen, denen man bisweilen verschiedene Bändchen zur Vermeidung von Verwechslungen umbinden muß.

Nicht selten begegnet man der Meinung, daß außerhalb, in der Umgebung, in die der menschliche Körper hineingesetzt ist, eine Orientierung für rechts und links gegeben sei. Die Seite des Körpers, an der, wenn derselbe mit dem Gesicht zur Mittagssonne gewendet, dieselbe untergeht, ist rechts; und gewiß ist, daß, wenn wir umgekehrt die Bewegung der Sonne beschreiben wollen, wir Gebrauch machen von den Begriffen rechts und links. Dasselbe gilt von der Bewegung des Zeigers einer Uhr, eines Magneten oder elektrischen Stromes. Aber, was die Sonne angeht, so läßt dieser Ausgangspunkt auf der südlichen Halbkugel im Stiche. Dort ist es gerade umgekehrt, und wenn man unter dem Aequator das Gesicht nach der Mittagsonne wendet, so schneidet ihr Lauf unseren Körper symmetrisch in zwei Hälten. Bei der Uhr aber ist die Bewegungsrichtung rein konventionell und bei den magnetischen Nadeln die Aufstellung der Scheibe oder des Zifferblattes, die ja von der einen oder der entgegengesetzten Seite betrachtet werden könnten.

Dennoch gibt es eine jedermann zugängliche (weil ohne Instrumente vorzunehmen) astronomische Erscheinung, die überall und für jedermann gilt, und daher für eine ursprüngliche Begriffsbestimmung gebraucht werden könnte. Dies ist die Erscheinung des wechselnden Mondes. Die Hand, mit der man in die Sichel des wachsenden Mondes hineingreift, ist die rechte, und die, mit der man in die Sichel nach Vollmond greift, die linke. Diese Bestimmung gilt für die ganze Erde, für alle Punkte der Erde, also für überall, wo Menschen wohnen.

Obgleich diese Definitionsmöglichkeit unbestreitbar ist, halte ich doch für ausgeschlossen, daß dieselbe mit der praktischen Einprägung der in Rede stehenden Begriffe irgend etwas zu tun hat, da der junge Mensch sich früher an dieselben gewöhnen muß, als er zu Beobachtungen der Gestalten des Monds kommt. Praktisch dienen zur Festlegung der Begriffe zufällige Umstände, die bei jedem wieder anders liegen, von Erziehern und Kameraden aber benützt werden. Bei dem einen ein Muttermal, bei dem andern eine Narbe oder auch irgend eine unsichtbare, aber in der Phantasie noch fortbestehende Erinnerung an ein eindrucksvolles Begebnis, das sich auf die eine oder andere Körperhälfte bezieht. Denn zeitig gelernt muß ja werden, schon weil manche Geräte eine einseitige Bestimmung haben, welche nach der überwiegenden Mehrheit des Geschicktseins für den entsprechenden Zweck festgelegt würde. Schon für das Zuknöpfen der Kleider, das bei den Männlein von rechts nach links geschieht, bei den Weiblein umgekehrt (eine Einrichtung, die bekanntlich auf die freie Rechte des Mannes, die für das Knöpfen zur Verfügung steht, und auf das Tragen des Kindes bei den Weibern zurückgeführt wird), ist diese Orientierung notwendig.

Im Orient gar wird die rechte Hand bleibend zu reinlichen Handlungen, die linke zu unreinlichen bestimmt, und wehe dem, der mit dieser die Speise berührt. Darum muß zeitig gelernt werden, und dies Lernen geschieht rein in historischer Ueberlieferung und keineswegs mit logisch philosophischer Begründung. Diese würde ja auch nur nötig sein, wenn jene einmal verloren gehen sollte, wozu keine Aussicht ist. Dennoch gewährt es einige Beruhigung, auch hier einen unzerstörbaren Etalon, den wir in den Mondphasen gefunden haben, zu besitzen. Vielleicht gibt es auch noch andere.

Streifzüge durch die Natur.

Die Transportkraft des Wassers. Von E. Arendt.

Miserables Wetter ist heute. Noch vor wenigen Tagen war wundervolles Frostwetter, der Schnee deckte weit und breit alles zu. Aber schon gestern gegen abend konnte man Anzeichen einer Wetteränderung bemerken. Seltsam diesig war der Westhimmel, langsam umzog sich der ganze Himmel, der Wind begann aus dem Westen zu blasen und langsam, ganz langsam fing es an zu regnen. So schlecht nun auch das Wetter ist, es soll uns doch nicht hindern, daß wir einen kleinen Ausflug machen. Wir gehen durch die schmutzigen Straßen der Stadt und wollen uns zu dem Wald begeben. Links von uns befindet sich ein kleiner Graben, der fast bis zum Rand mit gelbem, rasch dahinschießendem Wasser gefüllt ist. Nun führt unser Weg über eine Brücke; wir schauen hinunter, der Bach, der sonst hier fließt, ist zu einem tobenden Riesen geworden, gelbbraun sind seine Fluten, seine Breite und Tiefe sind mächtig gestiegen, seine

Strömung ist so stark, daß man nur mühsam und nicht ohne Gefahr, mit Hilfe eines langen Stabes die Tiefe feststellen kann. Woher kommt der Schmutz, den das Wasser führt?

Darüber belehrt uns sogleich das Aussehen des Wassers. Die gleich braune Farbe, die das Wasser so trübe macht, finden wir schon etwas oberhalb der Brücke im Erdreich an den Hängen des Baches wieder. Graubraun sieht es aus, die Geologen nennen es verlehmten Löß. Fassen wir ihn im trockenen Zustand an, so läßt er sich leicht zwischen den Fingern zerreiben. Von hier also hat das Wasser die Teilchen losgerissen und diese werden nun weitergetragen, bis einmal die Strömung zur Ruhe kommt. Dann werden die Erdteilchen zu Boden sinken. Wo das sein wird, das läßt sich keineswegs so ohne weiteres sagen, vielleicht erst im Meere.

Unser Bach gleicht also einem Güterzug. Von den Talhängen werden die Erdmassen in den schon fahrenden Zug gebracht. Der fährt immer weiter und weiter, bis er stille steht. Die Endstation ist das Meer.

Wieviel Erde vermag wohl der Bach fortzuführen? Wir wollen zunächst einmal messen, wieviel feste Bestandteile in einem Liter Wasser sich finden. Genauere Untersuchungen haben ergeben, daß in einem Liter derartigen Schmutzwassers bis 7½ g erdige Bestandteile enthalten sind. Diese Zahl legen wir den folgenden Berechnungen zugrunde. Nehmen wir nun an, daß in der Sekunde, wir haben ja Hochwasser, 1000 l vorbeifließen, dann werden an unserem Standort in jeder Sekunde

$$1000 \times 7{,}5 = 7500 \text{ g} = 7{,}5 \text{ kg}$$

feste Bestandteile vorübergeführt. Das gibt für die Minute 450 kg in der Stunde 27 000 kg oder 27 Tonnen, an einem Tag 648 t.

Das entspricht aber bereits der Ladung eines recht stattlichen Güterzuges. Stellen wir uns vor, daß das spezifische Gewicht der Erdmassen 2,5 beträgt, so erhalten wir die räumliche Masse der Erde, wenn wir das Gewicht der Erdmasse durch 2,5 dividieren (1 t Wasser = 1 cbm).

$$\frac{\text{Gewicht der Erdmasse}}{\text{spez. Gewicht}} = \frac{648}{2{,}5} = 259{,}2 \text{ cbm}$$

Unser großes Zimmer daheim ist 6 m lang, 5 m breit und 3½ m hoch, es hat also einen Rauminhalt von 103 cbm. Demnach reichen die vom Bach an einem Tag transportierten Massen aus, um unser Zimmer zweieinhalbmal zu füllen.

Nun führt der Bach keineswegs immer so viel Wasser, wie gerade jetzt zur Zeit der Schneeschmelze. Aber selbst wenn der Wasserlauf nur ¼—½ m Tiefe hat, dann ist doch die Kraft des strömenden Wassers immer noch so stark, daß kleine Sandkörnchen am Grunde des Bachbettes fortbewegt werden. Das läßt sich in dem klaren Wasser bei genauerem Zusehen übrigens ganz gut beobachten.

Nehmen wir nun an, daß wir im Laufe eines Jahres etwa zwanzig Hochwassertage (Gewitter- und Tauwettertage) zu verzeichnen haben, so ergibt sich als Jahresleistung des Baches

$$648 \times 20 = 12\,960 \text{ t oder } 259{,}2 \times 20 = 5184 \text{ cbm.}$$

Sollte uns die Zahl zwanzig etwa zu hoch erscheinen, so darf man nicht vergessen, daß anhaltender starker Landregen ja auch erhöhte Leistungen des Baches hervorruft. Jedenfalls ist diese Jahresleistung nicht zu unterschätzen, vielmehr eine ganz beachtenswerte Transportarbeit.

Wenn nun aber der Bach jahraus, jahrein solche Erdmengen fortführt, muß doch eigentlich das Tal immer weiter und tiefer werden. Allerdings sind 5000 cbm Erde noch keine allzu große Masse. Auch ist die Oberfläche, auf die sich das fortgeführte Material verteilt, viel zu groß, als daß man den Verlust so ohne weiteres bemerkt. Aber daß er vorhanden ist, und daß er schließlich bemerkbar werden muß, ist ganz zweifellos. Nur ist in den allermeisten Fällen unser menschliches Leben zu kurz, als daß wir eine merkbare Eintiefung des Tales beobachten können. Im Laufe langer Zeiten, geologischer Perioden, tritt diese Erscheinung aber doch zutage. Durch die Arbeit des Wassers sind fast alle Täler entstanden; wer das zum ersten Male hört, dem klingt es kaum glaublich. Und doch ist es so. —

Doch jetzt vorwärts heim, durch das lange Stehen in dem Regen haben wir kalte Füße bekommen, zudem dringt das Wasser mehr und mehr durch unsere Kleider, es ist wirklich unangenehm, draußen zu sein.

Der Sternhimmel im Februar.

Der Himmel zeigt den winterlichen Charakter in ausgesprochenster Form, da die Oriongruppe gegen 8 Uhr durch den Meridian geht, und gleichzeitig der hellste Stern der Sommergruppe, Wega, in unterer Kulmination steht. Das ist jetzt die Zeit, Studien über die zunehmende Dichtigkeit der Sterne gegen die Milchstraße hin zu machen, über die auffallende Zunahme der hellen Sterne um den Orion hin und über die Grenzen und die verschiedenen Helligkeiten der Milchstraße. Wer ein parallaktisch aufgestelltes Fernrohr hat, versuche einmal mit dem Weitwinkel die Oriongegend aufzunehmen. Die hellen Sterne kommen nach ganz kurzer Zeit heraus, mit jeden 10 Minuten mehr nimmt die Zahl der Sterne stark zu. Ebenso sind die Sternhaufen ein günstiges Objekt, Plejaden, Hyaden, Präsepe im Krebs, etwas später kommt Coma Berenikes dazu. An Doppelsternen kommen dazu ρ Orion, 5. und 8. Gr. in 7 Sek. Abstand, gelb und blau. Ebenso ϰ Leporis, 4. und 7. Gr. in 2,5 Sek. Abstand, also nur unter günstigen Umständen. Rigel hat in 9 Sek. Abstand einen Begleiter der 8. Gr., der selbst wieder doppelt ist. Das Trapez im Orionnebel zeigt je nach der Vergrößerung mehr als die 4 Sterne. Die Sichtbarkeit der Planeten wird günstiger, die Ekliptik fällt von den Zwillingen steil ab, so daß Saturn in der Jungfrau Anfang des Monats gegen 10 Uhr aufgeht, eine

Stunde später Jupiter bei Spica, rechts drüben, und sie an Helligkeit sehr übertreffend. Gegen 2 Uhr erscheint Mars, der in der Wage in stark rechtläufiger Bewegung auf den Skorpion zueilt, wo er Anfang März in die auffallende Konjunktion mit seinem Gegenstück Antares kommen wird, denn Antares ist Anti Ares = Anti Mars. Venus steht noch immer in den Strahlen der Sonne, daher unsichtbar. Merkur ebenfalls.

Folgende Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten:

Mitte der Bedeckung:			
Febr. 2. 10 Uhr 17 Min.	e Piscium	5,6 Gr.	
Febr. 4. 10 „ 31 „	Aries	5,2 „	
Febr. 6. 12 „ 45 „	Aldebaran	1,1 „	
Febr. 7. 9 „ 9 „	Taurus	5,1 „	
Febr. 7. 10 „ 17 „	Taurus	5,3 „	
Febr. 13. 9 „ 21 „	Leo	5,5 „	

Folgende Algolminima fallen in günstige Zeiten: Febr. 1. 6 Uhr 40 Min., Febr. 18. 11 Uhr 30 Min., Febr. 21. 8 Uhr 30 Min., Febr. 24. 5 Uhr 5 Min. An Meteoren sind die Tage 4.—9. und 20. zu nennen, doch treten nur schwache Ströme auf. Das Zodiakallicht kann am Abendhimmel wieder aufgesucht werden. Riem

Aussprache.

Anfrage:

Bitte Sie höflich, über folgendes mir Auskunft zu geben: Kurz vor dem Kriege tauchte in Kurland ein Pilz auf, ohne daß jemand gewußt hätte, von wo er stammt; er wurde allgemein der **Wunderpilz** genannt und ähnlich wie Kephir gezüchtet, nur mit dem Unterschiede, daß bei ihm nicht Milch, sondern starker chinesischer Teeaufguß mit reichlichem Zuckerzusatz als Nährflüssigkeit galt. Nachdem der Pilz 24 Stunden in obigem Tee verblieben war, wurde er herausgenommen und in neuen Tee gelegt, wodurch derselbe auch nach gesagter Zeit einen angenehmen süßsauren Geschmack und ein Aroma nach Aepfeln bekam, und wurde hier als Universalmittel gegen alle Krankheiten, sowie auch als Genußmittel beim Volke an Stelle von Tee oder Kaffee benutzt. Der Pilz war sehr schnellwüchsig und bedeckte nach kurzer Zeit vollkommen die Nährflüssigkeit; er hatte ungefähr das Aussehen des Hutes eines Steinpilzes, war aber nicht ausgebuchtet, sondern an beiden Seiten glatt wie eine Scheibe, auch war die Farbe desselben hellgelb. Mit Beginn des Zuckermangels hörte die Zucht des Pilzes auf. Als die deutschen Soldaten hier einrückten, war er noch hier und da zu finden, wurde auch in einigen reichsdeutschen Blättern als „Wunderschwamm der Letten" beschrieben, ohne daß sein eigentlicher Name erwähnt wurde. Vielleicht ist er Ihnen bekannt? Es würde mich und viele andere hier am Ort interessieren, wie der beschriebene Pilz heißt, woher er stammt und ob er gesundheitlich irgendwelche Wirkung hat. Leider ist er jetzt nirgends mehr erhältlich.

L. Winteler, Goldingen

Antwort [1]):

Sehr geehrter Herr Professor!

Anbei sende ich Ihnen den Brief, dessen Inhalt mich sehr interessiert hat, mit bestem Danke zurück. Der Teepilz wird von mir schon seit einigen Jahren kultiviert, eine genaue wissenschaftliche Abhandlung darüber wird in absehbarer Zeit im Bakteriol. Zentralblatt erscheinen. Es handelt sich um eine Bakterienart aus der Essigbakteriengruppe, die den Zucker des Tees zu Säure vergärt unter gleichzeitiger Bildung von aromatischen Substanzen. Ich beabsichtige später das Gärungsprodukt technisch herstellen zu lassen und der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Im Hausgebrauch degeneriert der Pilz sehr leicht und verliert seine Gärkraft, er muß von Zeit zu Zeit durch Reinkulturen wieder hochgezüchtet werden.

Das Gärungsprodukt ist im Sommer ein sehr gutes Erfrischungsgetränk, über seine Heilwirkung werden zurzeit noch Untersuchungen angestellt.

Mit bestem Gruße

Ihr ergeb. Prof. Dr. Lieske

Heidelberg, Botanisches Institut.

[1]) Durch gütige Vermittlung unseres Mitarbeiters Prof. Ad. Mayer, Heidelberg, uns zugestellt.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) **Anorganische Naturwissenschaften.**

Neue Feststellungen über die **Isotopie** der gewöhnlichen Elemente (vgl. Nr. 1) hat Aston gemacht (vgl. Phys. Ber. 21, 1206 u. 22, 1268). Dieselben beziehen sich in erster Linie auf die Alkalimetalle, von denen sich Natrium, wie aus seinem ganzzahligen Atomgewicht zu vermuten war, als rein erwies. Für Lithium (Atomgewicht 6,94) fand er zwei Anteile mit den Atomgewichten 6 und 7, desgl. für Kalium (K_{39} und K_{41}) und Rubidium (Rb_{85} und Rb_{87}), Cäsium schien rein zu sein (Cs = 133). A. bestimmte ferner die Komponenten des Xenons zu 129, 131, 132, 134, 136. — Irene Curie fand, daß das **Chlor** aus gewissen, sehr alten Gesteinen zentralafrikanischen Ursprungs sich deutlich von dem durchschnittlichen Atomgewicht (35,37) verschiedenes Atomgewicht von 35,6 besitzt, während zwei englische Forscher, Brönsted und Hevesy, eine neue Methode zur teilweisen Trennung der Chlorisotopen durch fraktionierte Verdampfung von Salzsäure ausarbeiteten (Phys. Ber. 21, 1206).

Hinsichtlich der Gültigkeit des für die Quantenlehre grundlegenden **Planckschen Strahlungsgesetzes** hatten Nernst und Wulf (1919) begründete Zweifel ausgesprochen, die Veranlassung zu einer genauen

Nachprüfung des Gesetzes mit den raffiniertesten modernen experimentellen Mitteln geworden sind. Kein Geringerer als Rubens, der berühmteste und erfolgreichste Experimentator auf dem Gebiete der Strahlungsphysik, hat sich dieser Aufgabe unterzogen (Sitz.-Ber. der Pr. Akad., Berlin 1921, S. 590). Das Ergebnis war eine vollständige Bestätigung des Planckschen Gesetzes, soweit als die Beobachtungsgenauigkeit reicht.

Eine bedeutsame Untersuchung von H. Tertsch (Festschrift zu Doelters 70. Geburtstag, Dresden, Steinkopff 1920, Ref. Natw. Wochschr. 1921, Heft 49) beschäftigt sich mit der Frage der **Symmetrie des Atombaus** und ihres Zusammenhangs mit der Symmetrie der Kristallform des betr. Elements. T. findet in ähnlicher Weise, wie dies Kossel früher gezeigt hat, zunächst die Elektronenanordnungen der Edelgase (He = 2, Ne = 2 + 8, A = 2 + 8 + 8, Kr = 2 + 8 + 8 + 18 X = 2 + 8 + 8 + 18 + 18, Em = 2 + 8 + 8 + 18 + 18 + 32), wobei die 8 auf die Zahl der Würfelecken, die 18 auf die Summe der Zahlen von Würfel- und Rhombendodekaedenflächen (6 + 12), die 32 auf die Zahl der Würfelecken (8) und Pyramidenwürfelflächen (24) zurückgeführt wird. Die Anordnungen der zwischen den Edelgasen liegenden Elemente, die auf ähnlichen Wegen gefunden werden, stimmen zum größeren Teil mit der Kristallsymmetrie dieser Elemente überein, zum Teil bleiben allerdings Unstimmigkeiten bestehen.

Über die Zusammensetzung der Steinkohlen (vgl. auch die Umschau Nr. 2, 1921) gibt Fr. Fischer eine kurze zusammenfassende Darstellung in Nr. 47 der „Naturwissenschaften".

In Nr. 46 derselben Zeitschrift finden wir einen bemerkenswerten Aufsatz von J. G. Hagen S. J. über **Milchstraße und Nebelstraße.** Es wird darin berichtet von wichtigen neueren Beobachtungsergebnissen der vatikanischen Sternwarte, wonach der ganze Himmel mit nichtleuchtenden Nebelmassen überzogen ist, die in der Milchstraßengegend am dünnsten, an den Polen der Milchstraße aber am dichtesten gelagert sind. Es wurde ferner festgestellt, daß die kleinen selbstleuchtenden Nebelflecke sich ebenfalls da am häufigsten finden, wo die dunkeln Wolken am dichtesten sind, sowie daß häufig solche dunkle Wolken von einem Kranz hellerer Sterne eingefaßt sind. Aus diesen Beobachtungen versucht H. dann einige Schlüsse auf die Struktur unseres Weltsystems zu ziehen. Wir werden voraussichtlich noch ausführlicher auf die Untersuchungen zurückkommen. (Ein ausführliches Referat von Hopmann über die ganze Frage der Nebelflecke in Nr. 1, 1922 der Naturw.)

Über seine schon in unserer Umschau Nr. 6, 1921, erwähnten bedeutsamen Untersuchungen betr. den Zusammenhang zwischen **Gebirgsverteilung und Schwereanomalien** berichtet gemeinverständlich F. Koßmat in Nr. 49 der Frankfurter Umschau („Neuere Erfahrungen über den Bau der Erdkruste.") Die Sache läßt sich in einem kurzen Referat nicht gut darstellen, muß aber dringend der Beachtung aller geologisch und geographisch Interessierten empfohlen werden.

In Nr. 6, 1921, berichteten wir über neue Fortschritte im **motorlosen Segelflug,** wie sie bei dem in der Rhön veranstalteten Wettbewerb zutage gekommen sind. Die Frankfurter „Umschau" (Nr. 51) bringt nun neue hochinteressante Mitteilungen darüber. Es scheint danach außer Zweifel sichergestellt zu sein, daß auch der Mensch, wie die großen Segelflieger unter den Vögeln (Albatros, Falke usw.) imstande ist, sich beliebig lange in der Luft zu halten und sogar zu steigen ohne Verwendung eines Motors. Die größte erreichte Flugdauer betrug 75 Minuten. Ganz besonders hervorragend war aber die Leistung von Reg.-Baumeister Fr. Harth am 13. September. Nach einigen Probeflügen stieg dieser ohne Hilfsmannschaft, getragen von einer starken Böe vom Boden auf, flog langsam steigend vom Heidelstein bis zur Straße Wüstensachsen—Bischofsheim, beschrieb in 100 Meter Höhe eine Kurve, die ihn zur Aufstiegstelle zurückführte, umkreiste hier in 150 Meter den Heidelstein, flog dann zu einer 1,5 Kilometer entfernten Wiese und kehrte zum Heidelstein zurück. Nach Verlauf von 21 Minuten landete er glatt, 150 Meter von der Aufflugstelle entfernt, ohne nennenswerten Höhenverlust. — Man darf hiernach wohl für die nächsten Jahre weitere große Überraschungen auf diesem Gebiet erwarten. Was würde Deutschland mit diesen Leistungen seiner Tüchtigsten für einen Vorsprung vor allen seinen Feinden haben erringen können, wenn — ja wenn es noch das mächtige und starke Deutschland von ehedem wäre. So steht nur zu befürchten, daß die anderen aus unseren Leistungen ein neues Mittel zu unserer Unterjochung gewinnen werden. Die Franzosen sind bereits eifrig dabei, und werden zweifellos auch nicht zögern, uns, sobald es ihnen gut scheint, einfach das Segelfliegen zu verbieten. Und es wird sogar „Deutsche" geben, die das ganz in der Ordnung finden.

Nach vielen Versuchen ist es den Elberfeld-Leverkusener Farbwarenwerken gelungen, ein Mittel zu erfinden, durch das **Wolle** mit einem wirksamen **Mottenschutz** imprägniert werden kann, ohne daß die Färbbarkeit und die Festigkeit der Wolle dabei beeinträchtigt wird. So wenigstens berichtet einer der Mitarbeiter der Fabrik in Nr. 50 der „Umschau". Das Mittel wird unter dem Namen „Eulan" in den Handel gebracht. Es ist vollkommen geruchlos.

*

nk. **Der Streik in den Leunawerken und die Landwirtschaft.** Der Verlust der Stickstoffproduktion der Leunawerke während der Aufruhrtage betrug rund 30 000 t Stickstoffdünger. Entsprechend der chemischen Zusammensetzung ergibt dies eine Menge von 6000 t reinen Stickstoffes. Unter Zugrundelegung des derzeitigen Preises von 13 000 ℳ für 1 t Stickstoff beziffert sich der Preis der ausgefallenen Menge auf 78 Millionen Mark. Dies der direkte Schaden. Der indirekte ist aber weit höher. Da die Stillegung des Werkes gerade in die Zeit fiel, die für die Anwendung des Stickstoffdüngers mit in erster Linie in Frage kommt, so sind die 6000 t reiner Stickstoff der diesjährigen Produktion mehr oder weniger völlig verloren gegangen. Unter Zugrundelegung der Angaben von Gerlach, nach denen 1 t Stickstoff 20 t Getreide liefert, beträgt der Ausfall der Produktion, in Getreide umgerechnet, 120 000 t. Diese Menge entspricht

einer achttägigen Brotration für die Gesamtbevölkerung Deutschlands.

Biologie.

nk. **„Die Gewinnung von Eiweiß auf biochemischem Wege."** Ein neues Verfahren zur Gewinnung von Eiweiß auf biochemischem Wege wurde nach einem Bericht des „Bayerischen Industrie- und Gewerbeblattes" Prof. Dr. F. Ehrlich und dem „Konsortorium für elektrochemische Industrie" in Nürnberg patentiert. Das Verfahren beruht darauf, daß es Ehrlich gelungen ist, in Lösungen von Azetaldehyd oder leicht erhältlichen Umwandlungsprodukten des Azetaldehyds unter Zusatz von Ammoniaklösung gewisse Heferassen zur Entwicklung zu bringen, die hiebei als natürliche Eiweißträger auftreten. Die Hefe wird also nicht wie sonst durch Zucker ernährt, sondern mit synthetisch leicht aus Kalziumkarbid gewinnbaren Azetaldehyd. Das Verfahren besteht somit in einer geschickten Kombinierung von natürlicher und künstlicher Synthese des Eiweißes. Freilich ist die lebendige Zelle erforderlich, so daß also nicht der Chemiker allein, sondern die Zelle als dessen dienstbarer Geist die Synthese ausführt. Trotzdem darf man aber hier von einer Eiweiß-Synthese reden, insofern man der Eiweißfabrik, abgesehen von der Urhefezelle, tatsächlich nur die synthetisch darstellbaren Rohstoffe zuführt, die dann nach einem Geheimverfahren der Natur auf Eiweiß verarbeitet werden. Es kommt in diese Fabrik nichts hinein, was nicht aus leblosen Stoffen synthetisch hergestellt wäre, und theoretisch kann diese Fabrik — das ist von außerordentlicher Wichtigkeit — unabhängig von den Naturbedingungen, vom Boden, vom Wetter, unbegrenzte Mengen Eiweiß liefern.

Eine höchst sonderbar klingende Nachricht ging in diesen Tagen (Dezember 1921) durch die Presse. Der Direktor der Firma **J. F. Huth,** Dr. Rottgardt, soll in Berlin eine Erfindung zweier dänischer Ingenieure vorgeführt haben, welche, wenn die Berichte zutreffen, zugleich eine ganz neue physikalische Tatsache enthalten würde. Ein gewöhnlicher **Lithographenstein,** mit Stanniol beklebt, wird an dem einen Pol einer Lichtleitung, eine Metallplatte mit dem andern Pol verbunden und die Platte auf den Stein gelegt. Angeblich soll dann die Platte so fest an dem Stein haften, wie eine Eisenplatte an einem kräftigen Elektromagneten. Die Erfindung soll zunächst als empfindliches Relais für drahtlose Telegraphie und Telephonie dienen. Viel wichtiger wäre, wenn die Sache wirklich auf Wahrheit beruht, eine physikalische Untersuchung dieses von allem bisher Bekannten jedenfalls ganz abweichenden Verhaltens, in dem eventl. noch ganz andere technische Möglichkeiten schlummern würden.

*

Das System der Blätterpilze. Die Einteilung der Blätterpilze (Agaricineae) in ihre verschiedenen Gattungen und Familien war bisher eine noch recht mangelhaft gelöste Aufgabe.

Auf dem Mykologenkongreß in Nürnberg, der im August 1921 von der „Pilzzentrale", einer gemeinnützigen Forschungs- und Arbeitsgesellschaft von Pilzforschern und Pilzfreunden veranstaltet wurde, hat Universitätsprofessor Dr. **Beck von Mannagetta,** Direktor des botanischen Gartens in Prag, einer der ältesten und erfahrensten Mykologen unserer Zeit, in einer mit großem Beifall aufgenommenen Vortragsreihe einen langersehnten Wunsch der Pilzfreunde erfüllt und sich der schwierigen, aber dankenswerten Aufgabe unterzogen, das verworrene System der Blätterpilze nach dem derzeitigen Stande der wissenschaftlichen Pilzforschung zu klären. Auf Grund eingehender systematischer Bewertung aller zur Unterscheidung der Blätterpilze überhaupt auffindbaren Merkmale konnte der Verfasser nur in den Fortpflanzungsorganen und im Bau der Fruchtkörper brauchbare Unterscheidungsmerkmale erfassen, wobei die Ausbildung der Hüllen, die Beschaffenheit des Hymeniums und alle mikroskopischen Eigentümlichkeiten als wesentlich, die Farbe und Gestalt der Sporen hingegen nur zur Unterscheidung von Untergruppen verwendet werden konnten. Da die Hauptgruppen auf diese Weise scharf umgrenzt, alle Gattungen eingehend kritisch besprochen und trefflich charakterisiert werden, auch zahlreiche Originalabbildungen die Aufklärung unterstützen, werden Pilzfreunde und Pilzforscher die Arbeit freudig begrüßen. Sie wird ihnen endlich das bieten, was sie bisher vergeblich in der Literatur gesucht haben: Klarheit und Deutlichkeit im Erkennen der Sippen der Blätterpilze. Die Arbeit wird zurzeit veröffentlicht in der Monatsschrift „Der Pilz- und Kräuterfreund", einer im 5. Jahrgang stehenden wissenschaftlich-praktischen Zeitschrift für Pilzkunde, Pilzzucht und Pilzverwertung, wird aber mitsamt den dazu gehörigen 6 Bildertafeln mit etwa 60 Figuren nach Erscheinen an Mykologen und Pilzfreunde auch als Sonderdruck durch die Geschäftsstelle der Pilzzentrale Heilbronn a. N. abgegeben.

*

Eine kurze Zusammenfassung einer Arbeit, benannt: **Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosenknöllchenbakterien,** veröffentlicht von Vogel und Zipfel im Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung 54, 1921. gibt Stark in der gleichen Nummer der Naturwissenschaften. Man vermutete bereits früher, daß zahlreiche Kleinformen sich unter dem Kollektivbegriff von Bacillus radicicola verbargen. Durch Reinkulturen, Infektionsversuche, mit möglichst zahlreichen, systematisch untereinander fernstehenden Leguminosen, durch Prüfung des gegenseitigen Verhaltens der verschiedenen Bakterienstämme mittelst der bekannten Serumdiagnostik ergab sich, daß zum mindesten den einzelnen Unterfamilien der Leguminosen spezifische Formen zukommen. Unstimmigkeiten ergaben sich nach Nobbe und Hiltner nur bei der Untersuchung des Verhaltens der Bakterien, welche die Bohne und Erbse (zwei fremde Unterfamilien) infizieren, sie sollen miteinander identisch sein, merkwürdig ist nun, daß Vicia sativa (Saatwicke) und Vicia faba (Saubohne) von verschiedenen Rassen bewohnt werden. Diese Punkte werden in der neuen Arbeit von Vogel und Zipfel auf Grund serodiagnostischer Verhaltens aufgeklärt (Agglutinations-, Präzipitationsversuche). Daraus ergab sich, daß drei verschiedene Kleinarten von Bacillus radicicola vorhanden sind 1. Für Vicia faba (Saubohne), 2. Vicia sativa (Saatwicke) und Pisum, 3. für Phaseolus. **Auf Grund** der

serologischen Befundes haben die Verfasser auch zeigen können, daß Amylobacter chroococcum keine besondere Form des Bacillus radicicola sei.

*

Eine interessante Studie über **einen Doppelatmer als Beitrag zum Kapitel der Anaërobiose** veröffentlicht Dr. Aug. Koeppel in der Nr. 1 des 15. Jahrgangs vom Mikrokosmos. Der Verfasser beschreibt darin das Leben der Larve unserer Schlammfliege (Eristalis). Diese bewohnen in den Sommermonaten Moräste mit stark verjauchten Flüssigkeiten. Sie fallen besonders durch eine Art Schwanz auf, weshalb sie dem Volk in manchen Gegenden auch als Rattenschwanzmaden bekannt sind. Dieser Schwanz dient als Atemröhre, in seinem Inneren verlaufen zwei Tracheen, die aus dem oberen Ende ein wenig hinausragen. Der Schwanz ist nicht einziehbar, sondern in ihm bilden die Tracheen Krümmungen und Schleifen. Unter peitschenden und schlängelnden Bewegungen wird dieser Knäuel entwirrt und schießt einige Zentimeter kerzengerade aus der Mündung vor. Außer diesen Schlauchtracheen besitzt die Larve aber auch noch Tracheenkiemen, die aus der Afteröffnung zeitweilig vorgestreckt werden, am Tage vielleicht aber nur etwa 15 Minuten gebraucht werden. Daß die Larve zweierlei Kiemen ausgebildet hat, liegt nach der Meinung von Koeppel daran, daß sie früher in Sümpfen lebte und wie die Larven der Eintagsfliege und der Steinfliege mit Tracheenkiemen ausgestattet war. Erst bei Übersiedelung in stark verjauchtes Wasser genügten die Tracheenkiemen nicht mehr und es wurden die langen Schlauchkiemen ausgebildet.

*

Eine klare zusammenfassende Übersicht über die **Reizwirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen** auf den pflanzlichen und tierischen Organismus gibt A. Czepa in Nr. 46 der Naturw. Wochschr.

*

Ueber die Bedeutung der **Vormilch** (Kolostrum), d. h. der Flüssigkeit, welche weibliche Säugetiere kurz vor oder nach der Geburt absondern, handeln neue Untersuchungen von Reymann. Man hat bisher dieser Flüssigkeit nur abführende Wirkung zugeschrieben, sie sollte die Entleerung des sog. Kindspechs beschleunigen. Nach R. besitzt sie jedoch einen auffallend großen Gehalt an sog. Agglutininen, d. h. bestimmten Immunitätsstoffen, und es ist demnach wahrscheinlich, daß das Neugeborene auf diese Weise in den ersten Tagen vor Infektionskrankheiten geschützt werden soll.

*

Einen recht interessanten Artikel über das **Problem der Totenstarre** oder, wie der Verfasser Dr. Lenk den Artikel nennt, **Vom Leben zum Tode** bringt Nummer 51 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. — Der Verfasser glaubt, daß die Lösung dieses Naturrätsels der Kolloidchemie zu verdanken sei. Auf zahlreiche Versuche gestützt, sind von Fürth und Lenk zur Ueberzeugung gelangt, daß es sich bei der Totenstarre nicht um einen Gerinnungsvorgang, sondern um einen Quellungsvorgang handelt. Die Muskeln setzen sich bekanntlich aus zahlreichen Muskelfasern zusammen, jede Faser besteht aus Sarkoplasma, einer willkürlich zusammenziehbaren Eiweißsubstanz, nach außen von einer etwas dichteren Substanz abgegrenzt, darin ziehen sich von einem Ende der Faser bis zum andern Fibrillen hin, welche aus abwechselnd hellen und dunklen Partien von verschiedener Lichtbrechung bestehen. So entstehen helle und dunkle Querstreifen. (Quergestreifte Muskel.) Es besteht also der Muskel aus zwei verschiedenen Substanzen: dem Sarkoplasma und den Fibrillen. Beide sind kolloidal. Nach dem Aufhören der normalen Blutzirkulation, also nach dem Eintritt des Todes setzt Milchsäurebildung ein. Diese bringt die Fibrillen auf Kosten der Sarkoplasmaflüssigkeit zum Quellen und bewirkt so eine Verkürzung des ganzen Muskels (Totenstarre). Durch weitere Säureanhäufung kommt es zu einer Ausflockung der Muskeleiweißstoffe. Diese geht mit einer Wasserabgabe, einem Entquellungsvorgang einher, dessen physiologischer Ausdruck die Lösung der Totenstarre ist.

Die Totenstarre entspricht nicht einem Gerinnungsprozeß. Das beweisen Versuche: getötete Tiere setzte man einer Temperatur von 40° aus. Totenstarre tritt nicht ein, sie wird vielmehr aufgehoben. Das Eintreten der Totenstarre wird verzögert, wenn Sauerstoff vorhanden ist, der die Milchsäure zersetzt.

Weitere Untersuchungen von Fürth und Lenk gingen dahin, das Alter einer Fleischprobe dadurch genau herauszufinden, daß man sie in verschiedene konzentrierte Kochsalzlösungen legte und die Konzentration bestimmte, bei der das betreffende Fleischstück an Gewicht weder zu- noch abnahm. Je älter das Fleisch, desto höher die Solzkonzentration. Diese Methode hat also praktischen Nutzen insofern, als man zwischen frischem und durch Eisaufbewahrung frisch scheinendem Fleisch genau unterscheiden, ferner insofern man auch das Alter einer Leiche feststellen kann.

*

Wenige Spalten sind einer Arbeit von Hans Henning über: **Optische Versuche an Vögeln und Schildkröten über die Bedeutung der roten Oelkugeln im Auge** (veröffentlicht in Pflügers Archiv für d. ges. Phys. Bd. 178, S. 91—123, 1920), von B. Franz in der Nr. 48 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift gewidmet. Nach Heß sollen Schildkröten von der Farbenwelt ungefähr so viel sehen, wie wir durch eine gelbrote Brille. Tagvögel wie durch viel heller gefärbtes gelbliches Glas, Eidechsen so wie wir. Die Ursache hierfür sind wohl die farbigen Oelkugeln in den Netzhautzapfen der Vögel und Reptilien. Ihre Bedeutung im eigentlichen Sinne war restlos bisher nicht geklärt. Aus der Arbeit von Henning ergibt sich nun, daß die rotgelben Oelkugeln den Vögeln die Orientierung bei dunstiger Atmosphäre ermöglichen. Ihre Sehschärfe ist unter diesen Umständen größer als die des Menschen. Das konnte durch zahlreiche Versuche erhärtet werden (z. B. ein dunkler Keller wurde mit Schnüren durchzogen und durch wenige rote oder orangefarbene Lichter erleuchtet. Dies genügte, daß die Vögel nicht anstießen u. a. m. Bei grüner und blauvioletter Belichtung waren ganz riesige Lichtstärken nötig. Blau und Violett versagten ganz u. a. m.). Das gleiche ergab sich für Eidechsen.

Ob freilich die Annahme Hennings berechtigt ist, daß die Stäbchen und vielleicht auch der Sehpurpur erst ein späterer Erwerb sind, das bleibt noch genauer zu untersuchen übrig.

*

Ebenfalls einen Auszug von einer Arbeit Eggelings über die Frage: **Inwieweit ist der Wurmfortsatz am menschlichen Blinddarm ein rudimentäres Gebilde**, bringt B. Franz in der Nr. 49 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. Der Blinddarm bei Halbaffen wurde länger oder ebenso lang als der Blinddarm mit Wurmfortsatz bei Mensch und Affe gefunden. Auch wurden die Verhältnisse bei

den Anthropoiden Gibbon, Orang und Schimpanse untersucht. Im Gegensatz zu den allermeisten Halbaffen ist der Blinddarm und der Wurmfortsatz vorhanden, allerdings sind beide, mit Ausnahme beim Gibbon, größer als beim Menschen. Bei den Affen und beim Menschen wird jetzt der Wurmfortsatz ein an Lymphzellen und Lymphfollikeln reiches Organ, am meisten ist das beim Menschen der Fall. Beim Kind ist der Wurmfortsatz noch nicht so klein wie beim Erwachsenen. Der Verfasser faßt sein Ergebnis dahin zusammen, daß der Wurmfortsatz des Menschen, vergleichend anatomisch, als rudimentäres Gebilde erscheint. Dabei hat sich ein Funktionswechsel unter starker Ausbildung lymphoiden Gewebes vollzogen. Worin eigentlich die Leistung und die Aufgabe dieses Gewebes besteht, das bedarf noch weiterer Klärung.

*

Über Stalagmone des Urins veröffentlicht L. Reiner in der Nr. 51 der Umschau eine Skizze. Stalagmone nennt Becold diejenigen Stoffe, welche die Oberflächenspannung des Urins herabsetzen. Es sind Kolloide. Sie gehören zu einer Gruppe von Eiweißabbauprodukten, die man Oxyproteinsäuren nennt. Schemensky fand, daß bei vielen Krankheiten eine Verminderung der Oberflächenspannung des Urins nachweisbar war. Das heißt, die Vermehrung der Stalagmone ist in vielen Fällen ein sekundäres Krankheitsmerkmal. Die größte Anhäufung fand Schemensky bei Krebs. Die Unterschiede gegenüber von Normalurin sind so augenfällig, daß man schon auf Grund der Urinuntersuchung Krebskrankheiten von anderen unterscheiden kann. Die Kombination der Urinuntersuchung mit anderen bisher schon bekannten Methoden gestattete Schemensky die Diagnose so genau zu stellen, daß sie in 95 Fällen von Hundert durch die Operation bestätigt wurde. Die Harnuntersuchung geht in der Weise vor sich, daß man den Harn aus einem besonderen Gefäß, dem Stalagmometer, austropfen ließ. Sind die Versuchsbedingungen immer die gleichen, so entleert sich das Gefäß unter Bildung von um so mehr Tropfen, je kleiner die Oberflächenspannung des Urins ist. Der Gehalt an Stalagmonen ist dann um so größer, je kleiner die Oberflächenspannung.

*

In der gleichen Nummer weist Reuter auf eine Notiz in der Deutschen Tierärztlichen Wochenschrift Nr. 43, Jahrg. 1920, hin. Aus ihr ergibt sich, daß die bei den Pferden anzeigepflichtige **Sarkoptesräude** auch auf den Menschen übertragbar ist. Beobachtungen haben nun gezeigt, daß die einzelnen Individuen verschieden empfänglich sind, die Empfänglichkeit ist abhängig von der Behaarung und der Feinheit der Haut. Andere sind überhaupt gegen die Krankheit immun. Die Krankheit verläuft im allgemeinen gutartig, die übertragene Räude heilt in den meisten Fällen in zwei bis acht Wochen von selbst ab. Seltener sind schwere Fälle, die nur der Behandlung mit Medikamenten weichen und zu Nachkrankheiten Veranlassung geben. Zu den größten Seltenheiten gehört die Uebertragung von Mensch zu Mensch.

*

Ueber das **d'Hérellephänomen** bringt Ulrich Friedemann einen Artikel in der Nummer 50 der Naturwissenschaften. Man versteht unter dem d'Hérellephänomen folgendes: Streicht man etwas Filtrat von dem Stuhl eines Ruhrkranken auf einen Nährboden mit Ruhrbazillen, so ist bereits nach einer Stunde kein einziger Bazillus mehr am Leben. Wurde nun etwas Ruhrstuhl in ein Kölbchen mit Bouillon gebracht, und ließ man dieses etwa 24 Stunden bei 37° stehen, so wurden, wenn man die Bouillon nach Filtration durch ein Chamberlandfilter mit Ruhrbazillen versetzte, diese dadurch abgetötet. Eine winzige Menge Filtrat dieser neuen Flüssigkeit genügt dann, um abermals Ruhrbazillenkolonien aufzulösen usw. Selbst nach tausendmaliger Passage und jedesmaliger Verdünnung auf weniger als ein Millionstel genügte die kleinste Menge zur erneuten Wirkung. Hieraus folgt, daß die die Bakterien tötende Substanz sich in Berührung mit den frischen Kulturen jedesmal vermehrt, sie tat dies aber auch nur in Berührung mit solchen, wie d'Hérelle feststellte. d'Hérelle bezeichnete diese Substanz als bakteriophages Virus, welches Ruhrbazillen aufzulösen vermag. Von der Schnelligkeit, mit der sich dieses an die eingedrungenen Parasiten anpaßt, hängt das Schicksal des Menschen ab. In anderen Fällen wurde das aber durch Versuche von Munter nicht bestätigt gefunden, auch d'Hérelle selbst konnte das Versagen des Virus feststellen. Das erklärt sich vielleicht dadurch, daß die Bazillen resistent geworden sind, indem sie der Abtötung durch das Virus entgingen. Eine bakteriophage Substanz kann nach Bordet und Ciuca auch aus der Bauchhöhle entnommen werden, wenn man Kolibazillen in die Bauchhöhle eines Meerschweinchens einspritzt und nach einigen Tagen Exsudat der Bauchhöhle entnimmt. Nach Bordet ist das bakteriophage Virus ein Ferment, das die Bakterien immer wieder infiziert und dadurch die Bakterien zu immer neuer Bildung des Ferments veranlaßt. Nach d'Hérelle ist das bakteriophage Virus der Ruhrbazillen aus korpuskulären Elementen zusammengesetzt. Nach Bail werden die Bakterien in ultramikroskopische Bakteriensplitter aufgelöst, die vermehrungsfähig sind. Die eigentliche Deutung des Phänomens liegt also noch im Dunklen, seine weitere Untersuchung verspricht aber die wertvollsten Aufschlüsse nicht nur für die Erkenntnis und Behandlung der Infektionskrankheiten, sondern möglicherweise auch für grundsätzliche Fragen der Lebensforschung. (Vgl. auch Deutsche Med. Wochenschr. 52.)

*

Das Archiv f. Entw. Mech., Bd. 48, Heft 1, bringt mehrere Beiträge von allgemeinem Interesse. M. Stein und E. Herrmann haben in Verfolgung früherer Arbeiten die Einwirkung der Einverleibung von gewissen aus den weiblichen Geschlechtsdrüsen gewonnenen Stoffen auf die **männlichen Sexualcharaktere** weiter studiert. Sie gelangen dabei zu Ergebnissen, die denen Steinachs (vgl. unsere Umschau in Nr. 4 und 6, 1920) völlig entsprechen, also Hemmung der typisch männlichen Merkmale, dagegen starke Entwicklung der auch im männlichen Tier vorhandenen weiblichen Anlagen, z. B. der Brustdrüsen (sogar bis zur Milchabsonderung).

*

nk. **Geschlechtsbestimmung bei Insekten.** Geheimrat Prof. Dr. Richard v. Hertwig berichtete in einer der letzten Sitzungen der bayerischen Akademie der Wissenschaften über seine Untersuchungen in betreff des Einflusses der Ueberreife der Eier auf das Geschlecht bei Schmetterlingen. Er ist dabei zu dem Resultat gekommen, daß die Ueberreife hier in entgegengesetztem Sinne wirkt, wie bei den Fröschen, indem sie die Entwicklung weiblicher Individuen begünstigt.

Wichtiger noch sind Ergebnisse von H. Spemann betr. die **Überpflanzung von artfremdem Material im Stadium der Embryonalentwicklung.** Sp. experimentierte mit zwei Molcharten, Triton taeniatus und cristatus. Er entnahm z. B. dem einen zu Beginn der Gastrulation ein Stück Ektoderm und verpflanzte es an eine Stelle des anderen, wo es später sich zur Medullarplatte und zum Gehirn entwickelte. Umgekehrt wurde das Stück des anderen Tieres, das später zur Medullarplatte werden sollte, an der frei gewordenen Stelle des ersten Tieres zur Epidermis. Beide Verpflanzungsbezirke blieben dabei während der ganzen Entwicklung deutlich durch die abweichende Färbung kenntlich. Sp.s Tiere erinnern somit an die von Winkler u. a. an Pflanzen erzeugten „Chimären". — Man kann aus diesen Versuchen schließen, daß ein Teil der Anlagen dem betr. Zellmaterial schon in den frühesten Stadien erblich eingeprägt ist, nämlich eben derjenige, wodurch sich die eine Art von der anderen unterscheidet. Aus dem verpflanzten Stück von Taeniatus-Epidermis wird im anderen Tier zwar Gehirn, aber Taeniatus-Hirn, nicht Cristatus-Hirn und umgekehrt. Ob jedoch Hirn oder Epidermis daraus wird, darüber entscheidet die Lage am Embryo, nicht die Erbanlage. Es leuchtet ein, daß derartige Feststellungen von grundlegender Bedeutung für das ganze Formbestimmungsproblem sind. Man darf auf Spemanns weitere Ergebnisse gespannt sein.

*

Einen Auszug aus einer Arbeit, die in Proceedings of the Royal Academy of Amsterdam Bd. XXIII. 7 von Eugen Dubois über **den Proto-Australischen Menschen** veröffentlicht worden ist, bringt Mollison in der Nummer 45 der Naturwissenschaften. Der Fund wurde in der Nähe von Wadjak, Java, 1889 gemacht. Seine Bedeutung liegt darin, daß hier eine australoide Menschenform außerhalb ihres jetzigen Verbreitungsgebietes gefunden wurde. Da die Wadjakindividuen offenbar ursprünglicher sind als die Menschenformen von Cro-Magnon, Brünn, Aurignac, Grimaldi, Oberkassel, Predmost, so bestätigt der Fund von Wadjak, daß die jetzigen Menschenformen jedenfalls nicht aus einer Form hervorgegangen sind, die dem Homo primigenius (Neandertaler) ähnlich ist.

Naturphilosophie und Weltanschauung.

Einen Aufsatz von Radovanowitch in Nr. 47 der Naturw. Wochschr. behandelt die Frage: **Was ist die Zeit?** vom engsten empiristischen Standpunkt aus (ähnlich wie Mach) dahin, daß Zeit — der Drehungswinkel der Erde sei. Mit demselben Recht kann man sagen: Elektrischer Strom ist die Bewegung der Galvanometernadel.

*

Über die **Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichts für die Bildung der Weltanschauung** handeln zwei treffliche Aufsätze, der eine von Poske in der „Deutschen Revue" (Dezemberheft) (Die Naturwissenschaft als Erzieherin zum Wirklichkeitsdenken), der andere von Depdolla in der Zeitschrift „Aus der Natur", Heft 10 (Der philosophische Bildungswert des biologischen Unterrichts).

*

Die **Monist. Mon.-Hefte,** Nov. 1921, bringen einen Bericht über die Hildesheimer Diskussion zwischen Verweyen und mir, den ich nicht ohne Widerspruch hinausgehen lassen kann. Nach dem Bericht soll ich gesagt haben: „Das Christentum kann nicht beanspruchen, die allein geltende Wahrheit zu sein, deshalb wird ja auch der Gegensatz zu anderen Lehren, ja der ganze Gottesbegriff heute nicht mehr so herausgearbeitet, wie man das der Kirche immer vorgeworfen hat." Wer meinen Aufsatz in Nr. 6, 1921, gelesen hat, wird urteilen können, ob das die Quintessenz meiner Ausführungen war. Zum Schluß des Berichts heißt es ferner, daß es Prof. Verweyen „zusammen mit unseren Diskussionsrednern Gomperz und Hauer aus Hannover geradezu glänzend gelang, unseren monistischen Anschauungen zum Siege zu verhelfen". Dieser „Sieg" bestand in einer zum mindesten merkwürdigen Handhabung der Geschäftsordnung. Es sollte um 12 Uhr endgültig Schluß gemacht werden. Als ich 10 Minuten vorher das erste Schlußwort erhielt, nahm ich demgemäß an, daß jeder von uns beiden noch 5 Minuten habe. Da man mich, sobald ich das Christentum gegen den Vorwurf der Kriegsschuld verteidigte, nicht ausreden ließ, und der (monistische) Vorsitzende es nicht der Mühe für wert hielt, Ruhe zu schaffen, so verzichtete ich nach etwa 5 Minuten auf das Wort, weil ich mir sagte, daß ja meine Zeit sowieso abgelaufen sei. Nun kam Verweyen, redete über 20 Minuten (!) lang und fuhr in diesen letzten Worten noch sein schwerstes Geschütz auf. Dann wurde Schluß gemacht. Was V. gesagt hat und was ich darauf erwidert hätte, habe ich in Nr. 6, 1921, kurz angedeutet. — Wenn die Monisten auf einen „Sieg" mit solchen Mitteln vor den Augen einer urteilslosen Menge vielleicht sich etwas einbilden, so entspricht ein derartiges Verfahren jedenfalls nicht dem Geist, aus dem heraus Prof. V. und ich ursprünglich diese öffentliche Diskussion verabredet hatten, sondern gehört zu den plumpsten Mitteln politischer Tageskämpfe. Urteilsfähige Hörer werden sich von selber gesagt haben, daß ich V. die Antwort nicht schuldig geblieben wäre, wenn man mich noch hätte zu Worte kommen lassen, oder wenn er die hier in letzter Stunde vorgebrachten Argumente früher ausgesprochen hätte. Der Vorwurf trifft übrigens weniger ihn als die Geschäftsleitung. Daß er sagte, was er noch sagen zu können meinte, war vielleicht sein Recht. Es war aber ausdrücklich völlige äußere Parität für beide Seiten ausgemacht. Der Leiter hätte demgemäß entweder Verweyen um Punkt 12 Uhr zum Schluß veranlassen oder mir die gleiche Zeit wie ihm zubilligen müssen. Das tatsächliche Verfahren war eine offenbare Begünstigung der eigenen Partei.

*

Von Hamburg aus hat bekanntlich vor einiger Zeit eine Erfindung viel von sich reden gemacht, welche eine wesentliche Verbesserung im Geigenbau herbeiführen sollte. Die sog. **„Revalogeiae"** sollte nach den Angaben des „Erfinders", **Hinrich Ohlhaver,** auf **spiritistische Kundgebungen** zurückgehen, durch welche dem letzteren die betr. technischen Ratschläge geworden seien. Ohlhaver hat neuerdings eine Buchtrilogie her-

ausgegeben: „Die Toten leben", von der angeblich 500 000 Exemplare verkauft sein sollen, und einen neuen spiritistischen Bund, **„Revalobund"** genannt, begründet. Er fühlt sich offenbar als Prophet einer neuen Religion. Gegen diesen Unfug nimmt nun eine Schrift von A. Pichinot-Sande bei Bergedorf [1]) Stellung, an der das Bedeutsamste die beigefügten „Enthüllungen über die Revalogeige" sind. Nach P. hätte Ohlhaver seinen Miterfinder Anton Mau vor der Oeffentlichkeit fast ganz verleugnet, um desto ungestörter die Erfindungen auf okkulte Eingebungen zurückführen zu können, zugleich hätte er fast allein den Millionenverdienst eingestrichen, während der andere mit seiner Familie nach wie vor Not leide. Zurzeit schweben Prozesse darüber. P.s Angaben über diesen Gegenstand klingen sehr belastend für O. Seine anderen Ausführungen werden nicht jedermanns Geschmack sein. Man darf auf den Fortgang der Angelegenheit gespannt sein.

*

Einen guten Kalender für 1922 können wir empfehlen: „Das Glücksbuch", Heilbronn, Verlag Rembold. Einen Kalender des Aufbaues in unseren Zeiten, in denen die Arbeit des Niederreißens so groß ist.

*

Ein Verzeichnis guter mathematischer und naturwissenschaftlicher Schriften gibt die Ortsgruppe Hannover des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts heraus. Dasselbe ist in jedem einzelnen Fach in drei Stufen geordnet, die zwar zunächst als Unter-, Mittel- und Oberstufe höherer Lehranstalten gedacht sind, aber auch allgemein als Verständlichkeitsstufen gefaßt werden können. Das Verzeichnis soll ergänzt werden, Vorschläge erbittet Studienrat E. Zieprecht, Hannover, Am Schatzkampe 11 (Mitgl. des K.-Bd.).

*

Prof. D. Dr. **Dennert** wurde zum 60. Geburtstag von der Universität Erlangen die **Würde des theologischen Doktors** verliehen. Es wird wohl manchen unserer Freunde interessieren, das sog. Eulogium des Ehrendiploms zu hören. Es lautet in deutscher Uebersetzung: Eberhard Dennert, der, in der Naturwissenschaft bestens bewandert, die irrigen und lügnerischen Angriffe einer gewissen Naturphilosophie gegen den christlichen Glauben weise und tapfer zurückwies, und vielfach als Schriftsteller, Lehrer und Führer der christlichen Wahrheit einen breiten Weg bahnte.

*

nk. **„Sind Träume erblich?"** Einen interessanten Beitrag zu der Klärung gibt Prof. Dr. J. Plaßmann-Münster i. W. in der schweizerischen Zeitschrift für Naturwissenschaften: „Natur und Technik". Prof. Dr. Plaßmann hatte als Student einmal von Bonn aus den Drachenfels im Rheinischen Siebengebirge bestiegen und auf dieser Tour offenbar solche tiefe Eindrücke erhalten, daß er nicht selten im späteren Leben von einer Drachenfelsbesteigung träumte. Noch ein anderer Traum kehrte bei Prof. Plaßmann des öfteren wieder. Er führt ihn in seine Heimatstadt Arnsberg, und zwar geht die Wanderung durch die Bäume der sogenannten Promenade am Fuße der ziemlich steilen Anhöhe, auf welcher die Probsteikirche steht. Die Höhe stürzt felsig nach Osten ab; im Traume aber vermischt sich die Vorstellung des Felsens regelmäßig mit der der gewaltigen Trümmer des kurfürstlichen Schlosses, obgleich sich diese an einer anderen Stelle der Stadt befinden. Einer der Söhne Prof. Plaßmanns erzählte nun eines Tages seinem Vater, er habe vom Drachenfels geträumt, und als Plaßmann dem jungen Manne dann von seinem zweiten Gewohnheitstraum erzählte, stellte sich heraus, daß auch der Sohn einen ähnlichen Traum kennt. Vor allem charakteristisch ist auch hier die Vermengung des Felsens mit den Schloßtrümmern. Die Angaben Prof. Plaßmanns sind äußerst interessant und fordern zu genauer wissenschaftlicher Ergründung dieser Frage auf.

H. Kr.

[1]) Selbstverlag des Verf. „Der Revalo-Bund im rechten Lichte."

Kleine Beiträge.

nk. **„Briand und die deutschen ethnographischen Karten."** Im „Geographischen Anzeiger" wendet sich der bekannte Schulkartograph H. Harms gegen den Ausspruch Briands, man brauche nur den Andreschen Handatlas aufzuschlagen, um zu sehen, daß Oberschlesien polnisch sei, und gegen die Auffassung vieler Leute in Deutschland, daß die deutschen Kartographen entweder bis zum Fanatismus wissenschaftlich-ehrlich seien oder sogar die Geschäfte der Entente besorgten. Diese falschen Auffassungen beruhen lediglich auf einem mangelhaften Kartenverständnis. Wenn die deutschen ethnographischen Karten ein für den Anteil der Deutschen in Schlesien viel zu ungünstiges Bild bieten und durch die großen Flächen polnischer Farben erschrekken, so liegt das daran, daß Karten stets Flächen veranschaulichen. Die Deutschen wohnen im allgemeinen in verhältnismäßig großer Zahl auf verhältnismäßig kleiner Fläche, die Polen umgekehrt in verhältnismäßig kleiner Zahl auf verhältnismäßig großen Flächen, denn die Deutschen wohnen überwiegend in den Städten, die Polen überwiegend auf dem Lande. Wenn z. B. in einer Stadt von 50 000 Einwohnern 40 000 Deutsche und 10 000 Polen sind, in dem umgebenden großen Landgebiet aber von 20 000 Einwohnern 15 000 Polen und 5000 Deutsche, so beträgt die Gesamtzahl der Deutschen zwar 45 000, die der Polen nur 25 000, aber die Karte zeigt ein großes Gebiet polnischer Farbe und darin nur einen kleinen Fleck deutschen Gebietes. Denn ethnographische Karten veranschaulichen die flächenmäßige Verbreitung der Völker, nicht ihre Zahlen. Die Schuld an der für uns Deutsche ungünstigen Darstellung trifft nicht die Kartographen, sondern die Methode. Anstatt Vorwürfe gegen jene zu erheben, wäre es daher richtiger, Vorschläge zu machen, wie sich die Mängel dieser beheben ließen.

Dr. H. R.

nk. **„Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermeltau."** Der amerikanische Stachelbeermeltau hat auch im letzten Sommer wieder eine große Verbreitung gefunden, und seine Bekämpfung hat sich überall als ein dringliches Erfordernis erwiesen; denn ein Festsetzen dieser schweren Krankheit ist gleichbedeutend mit einer sicheren Vernichtung der Stachelbeerkulturen. Um so größere Beachtung erfordert daher ein Hinweis, den Dr. Höstermann von der pflanzenphysiologischen Versuchsstation der höheren Gärtnerlehranstalt in Berlin-Dahlem im „Handelsblatt für den deutschen Gartenbau" gibt. Höstermann hat ausgedehnte Erfahrungen bei der Bekämpfung des Pilzes mit dem neuen Schwefelpräparat Solbar der Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer u. Co. in Leverkusen bei Köln a. Rh. gemacht. In einem Vororte bei Berlin hat Höstermann 39 Stachelbeerbäumchen, die im Vorjahre sämtlich außerordentlich stark von der Krankheit heimgesucht waren, im heurigen Frühjahr mit einer 1 %-Lösung des Mittels bespritzt, und zwar wurde die Bespritzung sowohl noch im unbelaubten als auch im schon belaubten Zustande ausgeführt. Der Erfolg, schreibt Dr. Höstermann, war ein vollkommener. Während die Stachelbeersträucher der benachbarten Grundstücke den ganzen Sommer über starken Meltaubefall aufwiesen, blieben die 39 mit Solbar behandelten Sträucher völlig gesund. Irgendwelche Beschädigung der Sträucher, etwa Blattverbrennung oder gar Blattfall, die bei anderen Spritzmitteln bei den empfindlichen Stachelbeerblättern wohl vorkommen, konnte Dr. Höstermann nirgendwo feststellen. Immerhin rät er auch bei der Solbaranwendung bei empfindlichen Stachelbeersorten zunächst zur Vorsicht. Nach diesen guten Erfahrungen dürfen wir den weiteren Versuchen, welche die Anstalt mit diesem Mittel durchführen will, mit Interesse entgegengehen. Dr. Fr.

*

nk. **Deutsche Wissenschaft in Frankreich.** Unter welchen Verhältnissen der deutsche wissenschaftliche Verlag nach dem Kriege arbeitet, zeigt der folgende, aus dem Französischen ins Deutsche wörtlich übersetzte Brief, den, nach den „Süddeutschen Monatsheften", der Verlag Teubner in Leipzig von seinem Pariser Geschäftsfreund erhielt: „Mein Herr! Herr Albert Gauthier-Villars ist am 14. Juli 1918 an der französischen Front gestorben als Artillerie-Hauptmann, während er nach Mitteln suchte, um die deutschen Batterien zu zerstören, die auf weite Entfernung so grausam (sauvagement) Paris zu zerstören suchten. Indem ich die Leitung des Hauses im Jahre 1918 übernommen habe, beabsichtige ich, mit Ihnen in keine andere Geschäftsverbindung zu treten als die, die Angelegenheit der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften zu liquidieren. Kein französischer Gelehrter ist bereit, mit deutschen Gelehrten zusammenzuarbeiten, und niemand bei uns wünscht die Fortsetzung der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften, die im übrigen außerordentlich parteiisch zugunsten der deutschen Wissenschaft angesehen wird. Ich bitte Sie daher, mir den genauen Auszug der Beträge zu senden, die Sie mir schulden, und der Beträge, von denen Sie glauben, daß ich sie Ihnen schulde. Ich werde diese Auszüge prüfen, wir werden zweifellos dahin gelangen, uns über eine Endziffer zu einigen: wir werden die Rechnungen begleichen, und ich werde den Vertrag, der uns vor dem Kriege in betreff der Enzyklopädie verband, als gelöst ansehen. Ich betrachte nicht als unmöglich, gegenwärtig geschäftliche Beziehungen mit Ihnen zu haben. Sie werden Bücher von mir kaufen und ich werde Bücher von Ihnen verkaufen, denn ich eröffne in Paris eine große Niederlage ausländischer wissenschaftlicher Literatur, aber ich wünsche, daß es kein Zusammenarbeiten zwischen uns für Ausgaben irgendwelcher Art gibt. Um meine Zeit zu sparen, bitte ich Sie, Ihre Briefe auf französisch abfassen zu lassen, jeder auf deutsch geschriebene Brief wird ohne Antwort bleiben. Genehmigen Sie usw..... gezeichnet André Ducret, Directeur-Gerant de la maison d'Edition Gauthier-Villars et Cie."

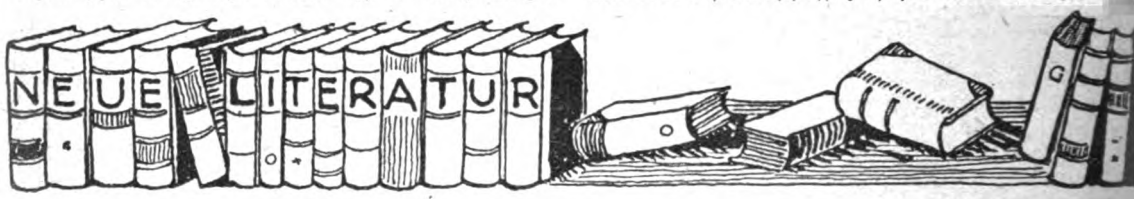
*

nk. **Ein neues Naturschutzgesetz** hat der Deutsche Reichsanzeiger vor kurzem veröffentlicht. Besonders belangreich ist darin die Liste der geschützten Tiere, die in mancher Beziehung erweitert worden ist. Von den Insekten finden sich darin nur zwei Vertreter: der Appollofalter und die Gottesanbeterin. Von Vögeln sind das ganze Jahr geschützt u. a. Kormoran, schwarzer und weißer Storch, Reiher und Rohrdommeln (mit einziger Ausnahme des Fischreihers), Schlangenadler, Schreiadler, Steinadler, Seeadler, Wespenbussard, Baumfalk, Rotfußfalk, Turmfalk, Eulen (einschließlich des Uhus), Spechte, rotköpfiger Würger, Kohlrabe, Steinsperling, Wasseramsel. Eine Reihe Meeresvögel und Raubvögel sind dann noch zeitweise, d. i. in der Zeit vom 1. März bis 30. Juni bzw. August, geschützt. An Säugetieren darf das ganze Jahr hindurch nicht nachgestellt werden den Bilchen (Siebenschläfer, Baumschläfer, Gartenschläfer und der Haselmaus), dem Biber und dem Nerz. Die Liste der geschützten Pflanzen enthält u. a. von Farnarten Straußenfarn und Königsfarn, alle Arten von Bärlapp, die Eibe, den Türkenbund, den Frauenschuh, Seidelbast, Stranddistel und die blaublühenden Enzianarten. Die heimischen Tier- und Pflanzenarten zu erhalten, wird jedes einsichtigen Naturfreundes erstes Trachten sein. Die Erweiterung dieser Polizeiordnung verpflichtet daher alle Naturfreunde zu Dank und zu der Pflicht, ihre Ausführung zu überwachen.

* Dr. Fr.

nk. **„Ueber das Aufbewahren saftiger Früchte in Torfmull"** findet sich in der Zeitschrift für angewandte Botanik eine beachtenswerte Studie von Dr. E. W. Schmidt aus der Versuchsanstalt für technische Moorverwertung an der Technischen Hochschule in Hannover. Die Verwendungsmöglichkeit des Torfmulls für die Aufbewahrung von Obst ist seit langem bekannt. Dr. Schmidt hat nun diese Versuche mit empfindlichen Tafelbirnensorten wieder aufgenommen, sie ergaben die Tauglichkeit des Torfmulls als Aufbewahrungsmittel. Frühreife Früchte behielten ihr gutes Aussehen und straffe Schale. Das Gewicht wird nur wenig verändert, die Frucht bleibt vollsaftig und hocharoma-

tisch. Durch Torfmull gut isolierte Früchte können in ihrem Reifeprozeß eine Beschleunigung erfahren infolge Wärmespeicherung im Torfmull, ohne daß ein Schrumpfen der Früchte eintritt. Ist der Torfmull gut durchfeuchtet und wird er locker aufgeschüttet, so h… sich die Früchte nicht nur trefflich, sondern sie neh… noch an Gewicht zu, entwickeln eine prächtige Färbu… und bilden ihre Duftstoffe zu hoher Vollkommenheit aus.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

An die Spitze stellen wir ein besonders wertvolles Buch, das

Astronomische Handbuch, herausgegeben vom Bund der Sternfreunde. Mit Beiträgen von Neugebauer, Hoffmeister, Wirtz, Graff, Voß, Fauth und Guthnick. 287 S. Text, 98 Abb., 15 Tafeln. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 45 ℳ, geb. 60 ℳ. — Prof. Dr. Riem schreibt darüber: Mit diesem Buche haben wir endlich und zwar in sehr vollkommener Form die Anleitung für die zahlreichen Besitzer der so viel vorhandenen kleinen Fernrohre von 2—3 Zoll Oeffnung, um damit systematisch wissenschaftlich wertvolle Beobachtungen anzustellen. Eine Anzahl unserer besten Forscher und Liebhaber haben das ganze Gebiet unter sich geteilt, so daß jeder auf seinem eigensten Gebiet Vorschriften, Ratschläge und Warnungen erteilt. So kann sich der Liebhaber ein ihm liegendes Gebiet aussuchen; die literarischen Hilfsmittel sind ebenfalls in genügender Vollständigkeit gegeben, und zeigen, wohin man mit Geduld und Ausdauer kommt. Man wird erstaunen, wieviel mit anscheinend so geringen Mitteln zu machen ist. Auch Beispiele sind durchgerechnet, die zeigen, wie die Beobachtungswerte rechnerisch auszuwerten sind, um aus ihnen vollwertige Beobachtungsergebnisse abzuleiten. Unsere Lehrmittelabteilung vermittelt schon seit Jahren den Ankauf hierzu brauchbarer Instrumente in verschiedenen Größen von einer ausgezeichneten Firma.

Ein Werk von P. Pringsheim, **Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neuen Atomforschung** (Verlag Springer, Berlin 1921, 48 ℳ), hat nur für den Fachphysiker Interesse, für diesen allerdings recht erhebliches. — Im gleichen Verlag erschien die zweite Auflage des Buches unseres Mitarbeiters.

Dr. H. Teudt, **Die Patentanmeldung,** eines Buches, dessen Nutzen für alle, die als Erfinder tätig sind, keiner weiteren Darlegung mehr bedarf.

Zur Relativitätstheorie liegen drei größere neue Veröffentlichungen vor, von Lenard, Mie und Kopff, alle drei aus dem Verlag S. Hirzel. Wir berichteten darüber in der vorigen Umschau. —

Dr. Fritz Reiche behandelt **Das Weltbild der neuen Physik** in einem kleinen Bändchen aus dem Volkshochschul-Verlag Charlottenburg. In recht geschickter Weise legt er die Grundzüge der Planckschen Quantenlehre und die darauf begründete Bohrsche Atomtheorie dar. Der Preis des Bändchens beträgt 4 ℳ.

Von jeder Nummer zur nächsten geht eine Anza… von Schriften bei uns ein, deren Autoren die neu… großen Erfolge und Probleme der Physik nicht schla… lassen. Mit mehr oder weniger Selbstbewußtsein, u… gekehrt proportional ihrer Sachkenntnis, ausgerüst… glauben sie, dazu bestimmt zu sein, der staunend… Welt die Lösung der schwierigen, noch ausstehend… Fragen zu bringen, wobei so nebenbei selbstverständl… auch die ganze Metaphysik mit abfällt. So hat de… auch Robert Droste im Xenien-Verlag zu Le… zig auf dem engen Raum von 32 Seiten „Natu… philosophische Bruchstücke aus seiner Entwicklung… theorie", nämlich Gedanken über: Gott, Materi… Unendlichkeit, Zeit, Raum, Bewegung… Kraft, Macht, Arbeit, Recht und Eigen… tum zur Welt gebracht. F. Märtens hat „Die… Welt als Wirkung strömender Elektro… nen und schwingender Atome" im Selbs… verlag zu Elberfeld der Mitwelt enthüllt. Da er dab… auch mathematische Formeln verwendet, so muß sei… Theorie ja wohl zweifellos richtig sein. C. Gaspa… ein Ungar, hat ein „Neues System der Aetr… nomie" aufgestellt, nebst Lösung von 170 Probl… men. Sein Buch fängt ganz vernünftig an, aber scho… auf Seite 5 finden wir die „im Vergleich zu den Ele… tronen ungemein geringe Masse der γ-Teilchen", un… auf Seite 8 und 9 wird es ganz schlimm. Auf einem erheblich höheren Niveau steht ein Versuch von Dr. A. v. Mörl in Schwaz (Tirol) über „Das Wese… der Strahlung" (Innsbruck, Wagnersche Univ.-Buchdr.). M. denkt wenigstens konsequent und scharf, es fehlen ihm jedoch einige positive Grundlagen, un… so schließt er öfters aus falschen Voraussetzungen. Seine Grundidee ist, daß die bekannten Schwierigkeiten in der Optik bewegter Körper, welche schließlich zur Relativitätstheorie führten, durch die Annahme gelöst werden könnten, daß das Licht im leeren Raum in fliegenden Elektronen bestehe, die beim Auftreffen auf die Materie in dieser eine Wellenbewegung erzeugen, wie sie umgekehrt, bei der Emission, von ihr in regelmäßiger Folge (M. vergleicht den Vorgang mit einem Maschinengewehrfeuer) ausgeschleudert werden. Der Vorschlag an sich ist gar nicht so übel, aber M. hat sich doch wohl die Schwierigkeiten nicht klar gemacht, in die man mit solcher Annahme bei der Erklärung der bekannten Tatsachen gerät. Vor allem würden damit im leeren Raum alle Interferenz… erscheinungen fortfallen; ferner ist die offenbar vor… handene Kontinuität zwischen den langsamer verän… derlichen elektromagnetischen Feldern und dem Licht so nicht einzusehen usw. So ist nicht anzunehmen, daß die Physik ernsthaft daran denken wird, einer

solchen Hypothese nachzugehen, nicht aus Dogmatismus, sondern weil der tiefer in der Sache Stehende eben auf den ersten Blick erkennt, daß es so nicht geht, da man sogleich mit offenkundigen Tatsachen in Konflikt kommt. Der Verfasser scheint verständig genug zu sein, um das ev. selber einzusehen, was man leider von der großen Mehrzahl solcher Außenseiter vergeblich erhoffen wird.

M. Planck, **Physikalische Rundblicke.** Gesammelte Reden und Aufsätze. Leipzig, S. Hirzel, 1922. 20 *M*. — Der zurzeit bedeutendste Physiker Deutschlands hat bei verschiedenen Gelegenheiten in viel beachteten Reden und Aufsätzen Stellung zu den die heutige Physik und physikalische Erkenntnistheorie bewegenden großen Fragen genommen. Diese Reden und Aufsätze sind hier in einem handlichen, hübschen Bändchen vereinigt. In den beiden ersten: „Die Einheit des physikalischen Weltbildes" und „Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung" entwickelt Planck seine wohlbegründete Gegnerschaft gegen die positivistische Erkenntnistheorie der Machschen Schule. Von den anderen seien „Neue Bahnen der physikalischen Erkenntnis" und „Das Wesen des Lichts" besonders hervorgehoben, sowie der den Schluß bildende Nobel-Vortrag über „Die Entstehung und bisherige Entwicklung der Quantentheorie". Der letztere ist vor allem deshalb außerordentlich lesenswert, weil uns hier einer unserer Größten tiefe Einblicke in die eigene Gedankenwerkstatt tun läßt, wobei er doch bescheiden die eigene Leistung in den Hintergrund treten läßt gegenüber dem, was er vorfand und was andere auf der von ihm gelegten Grundlage weiter erbaut haben. Diese Schrift wird aller Voraussicht nach dereinst zu den klassischen Zeugnissen der heutigen Periode gezählt werden.

E. v. Horvath, **Raum und Zeit im Lichte der speziellen Relativitätstheorie.** J. Springer, Berlin. 1921. 12 *M*. — Ein „Versuch eines synthetischen Aufbaus der speziellen Relativitätstheorie", interessant für solche, die sich schon näher mit der Relativitätstheorie befaßt haben. Wesentlich Neues habe ich daraus jedoch nicht gelernt.

Fr. Rusch, **Himmelsbeobachtungen** mit bloßem Auge. 2. Aufl. mit 30 Abbildungen und einer Sternkarte. B. G. Teubner, Leipzig. 1921. (Naturw. Bibliothek Bd. 5), geb. 20 *M*. — Das Büchlein gibt nicht nur eine treffliche Anleitung zum eigenen Beobachten, auch ohne Instrumente, sondern zugleich eine sehr brauchbare Einleitung in die Astronomie überhaupt. Vorausgesetzt werden dabei die mathematischen Kenntnisse etwa eines Primaners.

P. Meth, **Theorie der Planetenbewegung.** 2. Aufl. Teubner, Leipzig. 1921. (Math. phys. Bibl. Bd. 8.) 5 *M*. — Auch dieses Büchlein ist wohl in erster Linie für Schüler höherer Lehranstalten, denen die Elementarmathematik nicht fremd ist, geschrieben. Es kann aber als eine sehr klare und verständliche elementare Darstellung des Gegenstandes allen empfohlen werden, die exakte Vorstellungen über den Gegenstand gewinnen wollen und vor ein paar mathematischen Formeln nicht gleich die Segel zu streichen beabsichtigen.

K. Ziegler und S. Oppenheim, **Weltuntergang in Sage und Wissenschaft.** Teubner, Leipzig. 1921. (A. N. u. G. W.) 6.80 *M*, geb. 8.80 *M*. — Der erste kürzere Teil enthält eine kurze Uebersicht über die bei verschiedenen Völkern zu findenden Sagen von den Weltzeitaltern, dem Weltuntergang, der Sintflut u. a., wobei manches Streiflicht auch auf biblische Erzählungen fällt. Der zweite, umfangreichere Teil behandelt die astronomischen und physikalischen Grundlagen der möglichen Aussagen über die Dauer des Weltprozesses im großen oder kleineren Maßstabe. Mit den am Schluß gegebenen Erörterungen über das Entropiegesetz und die Relativitätstheorie bin ich nicht völlig einverstanden; doch führt eine ausführliche Darlegung hier zu weit.

R. Ochs, **Einführung in die Chemie,** Lehr- und Experimentierbuch. 2. Aufl. Springer, Berlin. 1921. 505 S. mit 244 Fig. und einer Spektraltafel. 48 *M*. — Dieses Buch nimmt in der großen Lehrbuchliteratur in verschiedener Hinsicht eine Sonderstellung ein. Es will erstens gar keine Vorkenntnisse, vor allem keine mathematischen, voraussetzen, zweitens den Leser trotzdem von den elementarsten Grundlagen bis zu den neuesten Ergebnissen der Wissenschaft führen und drittens gleichzeitig Lehr- und Experimentierbuch sein. Man wird zugestehen, daß es sehr schwer ist, diesen Forderungen gerecht zu werden.

Im allgemeinen, so wird man sagen dürfen, ist es dem Verfasser jedoch gelungen. Seine Darstellung ist zumeist leicht verständlich und ausführlich genug, auch hat er es mit großem Geschick verstanden, die Fragen der theoretischen und physikalischen Chemie an passenden Stellen einzufügen, der letzte Vortrag führt den Leser sogar bis vor die letzten Fragen der neueren Atomchemie (Isotopie, Moseleys Gesetz, Rutherfords Untersuchungen, Radioaktivität), die experimentellen Angaben verraten durchweg den gewiegten Unterrichts- und Demonstrationspraktiker. Wenn ich trotzdem zu meinem Bedauern das sonst so vortreffliche Buch nicht vorbehaltlos loben kann, so sind daran die recht zahlreichen Stellen schuld, wo sich entweder offenbare Unrichtigkeiten oder doch bedenkliche pädagogische „Vereinfachungen" oder schiefe Begriffsbestimmungen, unzutreffende Etymologien oder dgl. befinden. Dieselben sind überall da besonders zahlreich, wo der Verfasser sich auf das Gebiet der physikalischen Chemie, der Physik, und zwar insbesondere das der mathematischen Physik begibt. An vielen solchen Stellen hatte ich den Wunsch: Lieber gar nicht, als so. Sie einzeln hier aufzuzählen, hat keinen Zweck. Hoffentlich gelingt es dem Verfasser, die nächste Auflage in dieser Hinsicht durchgreifend zu bessern. Das Buch verdiente es, daraufhin von einem Physiker durchgesehen zu werden.

Biologie.

Bilderatlas zur Zoologie der Säugetiere Europas. Soffel, Karl. R. Voigtländers Verlag in Leipzig. 152 Seiten Text mit 473 photographischen Abbildungen meist freilebender Tiere auf 256 Tafeln. Preis gebunden 90 *M*. — Da in der Jetztzeit manche Tiere dem Aussterben nahe und infolgedessen schwer zu beobachten sind, so ist zu begrüßen, wenn man daran geht, Bilder aus der Natur herzustellen, welche die Anschauung vermitteln. Dies geschieht mit Hilfe der Photographie, sie ist dazu berufen, uns einen Abglanz untergegangener Herrlichkeit zu liefern. Die Bilder fallen zum großen Teil durch ihre Echtheit auf, mancher Naturfreund wird an ihnen Freude empfinden. Der Text erklärt, was das Bild nicht alles zu geben vermag. Er bildet eine knappe systematische Uebersicht über die Säugetiere Europas, alle abgebildeten Arten werden beschrieben, sämtlich nicht abgebildeten deutschen Arten werden ebenfalls besprochen. Auf weitere europäische Gattungen und Arten wird hingewiesen. Trotz des engen Rahmens wird auf diese Weise eine gewisse Vollständigkeit erzielt. Deshalb kann man das Werk nur empfehlen.

Von Antilopen, Ziegen und Schafen, den Rindern und den Walen. Herausgegeb. von Soffel und Mer-

warth. 2. umgearbeitete Ausgabe, bearbeitet von Karl Soffel. V. Band, 231 Seiten mit 105 Abbildungen auf 64 Tafeln, 12 Zeichnungen im Text. R. Voigtländers Verlag in Leipzig. Preis 45 M. — Mit dem vierten Band ist die Säugetierreihe des Werkes abgeschlossen. Es leistet für die europäische Tierwelt wohl das gleiche wie das ebenfalls in Voigtländers Verlag erschienene Werk von C. G. Schillings für die afrikanische Säugetierwelt. Wir können dieses Werk nur empfehlen.

Tiere der Vorwelt, von Prof. Dr. Th. Arldt. Thomas Verlag, Leipzig. 137 Seiten mit 32 Abbildungen. — Das Buch bringt keine trockene, systematische Uebersicht, sondern erörtert in klarer Darstellung das Aufsteigen der Sauriergeschechter während der verschiedenen geologischen Perioden. Die Tiere werden zunächst in ihrer äußeren Gestalt geschildert, dann werden auch, soweit bekannt, die Beziehungen zur Umwelt erörtert, die mutmaßlichen Anknüpfungspunkte der Stämme der hilaren Tierwelt angegeben. Eine Anzahl Bilder veranschaulicht die Darstellung. Das Buch ist warm zu empfehlen.

Menschliche Erblichkeitslehre von Professor Dr. E. Baur, Prof. Dr. Eugen Fischer und Privatdozent Dr. Fr. Lenz. 1. Bd. 298 Seiten mit 65 Fig. J. F. Lehmanns Verlag, München. 1921. Preis 50 M. — In dem vorliegenden Werke werden Erblichkeitsfragen, soweit sie den Menschen angehen, behandelt. Damit aber der Leser bei der Verfolgung dieser Fragen auf keine Schwierigkeiten stößt, wird zunächst in einem besonderen Abschnitt ein Ueberblick über die allgemeine Variations- und Erblichkeitslehre gegeben. Im zweiten Abschnitt wird über die spezielle menschliche Variations- und Erblichkeitslehre einschließlich der anthropologischen Rassenunterschiede gesprochen, im dritten Abschnitt werden dann die wichtigsten erblichen Krankheiten und Anomalien, im vierten die erbliche Bedingtheit der geistigen Begabung behandelt. Diese vier Abschnitte zusammen bilden eine gewisse Einheit, da sie alle Tatsachen theoretisch zur Darstellung bringen, von denen die Veranlagung des Menschen abhängig ist.

Die Darstellung des Werkes ist im allgemeinen so gehalten, daß man ihr ohne Schwierigkeiten folgen kann. Freilich muß der Leser einige Grundbegriffe aus der allgemeinen Biologie mitbringen, sonst stößt er auf Schwierigkeiten. Das gilt besonders vom ersten Teil. Aber gerade hier sind die Fragen der Erblichkeit in vorbildlicher Weise kurz zusammengefaßt, die gleiche Beschränkung auf das Nötige finden jedoch wir auch in den anderen Teilen. Der Biologe und der Arzt werden das Werk mit rechter Freude in die Hand nehmen, es ist ihm weite Verbreitung zu wünschen.

M. Wurthe, **Biologische Schülerübungen,** für Volks- und Mittelschulen (Verlag Th. Fischer, Freiburg i. Br. 1921, 10 M). Das Büchlein gibt eine große Reihe geschickt ausgewählter, mit einfachsten Hilfsmitteln anzustellender Versuche. Es wird für jeden Berater der Jugend in solchen Dingen ein wertvolles Hilfsmittel sein.

Das Tierreich. IV: **Fische.** Von Prof. Dr. Max Rauther. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 42 Abbildungen. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter u. Co., Berlin W. 10 und Leipzig. Preis 6 M. — In der zweiten Bearbeitung des Bändchens versucht der Verfasser einen Ueberblick über das Reich der Fische entsprechend dem heutigen Stand der Anatomie und der Systematik zu geben. Trotz des knappen Raumes kann die Aufgabe, die sich Prof. Dr. Rauther gestellt hat, als gelöst betrachtet werden. Abgesehen von einigen Schönheitsfehlern wie Erklärung der Homocerkie und Heterocerkie der Schwarzflosse bei Fischen auf Seite 8, des Fehlens einer Abbildung bei der Erklärung der Verknöcherung des Hirnschädels der Teleostier Seite 22, einiger Druckfehler auf Seite 26, 40 und 49, ist das Buch warm zu empfehlen.

In Godesberg starb im November 1921 **Geheimrat** Prof. Dr. **Albrecht Meydenbauer** im hohen Alter von 88 Jahren. Mit ihm schied ein warmer Freund des Keplerbundes aus dem Leben. M. war es, der die preußische Meßbildanstalt in Berlin zu hoher Blüte brachte. Als junger Reg.-Bauführer hatte er 1858 bei den Wiederherstellungsarbeiten am Dom zu Wetzlar zu tun und verunglückte dabei. Dies brachte ihn auf den Gedanken, auch beim Meßbildverfahren die photometrische Methode anzuwenden. Dies gelang ihm glänzend und die von ihm geleitete Anstalt erhielt im Lauf der Zeit ein bedeutungsvolles Archiv mit zahlreichen wertvollen Aufnahmen und vielen von ihm konstruierten Instrumenten. Als M. 1909 bereits hochbetagt den Abschied nahm, zog er nach Godesberg, wo er sich nun dem Keplerbund anschloß und Vorsitzender der Ortsgruppe wurde. Ihm verdankt letztere ihr reges Leben bis zum Kriege. Unvergeßlich werden den Teilnehmern die wöchentlichen Zusammenkünfte bleiben, bei denen M. mit seinen zahlreichen Anregungen auf allen Gebieten der Natur der Mittelpunkt war. Seine geistige Frische bewahrte sich M. bis zuletzt, auch als sein so ungemein kräftiger Körper im hohen Alter versagte. Noch zuletzt beschäftigte ihn der Gedanke billiger Bauten in der schweren Gegenwart und noch an seinem Todestag sprach er über die Relativitätstheorie. — Der Keplerbund wird dem Entschlafenen stets ein dankbares Andenken bewahren. Dt.

Da sich das Bedürfnis zu mikroskopischen Kursen herausgestellt hat, gedenkt die Zentrale des K.-B. solche in Detmold abzuhalten. Der erste soll vom 10. bis 13. April stattfinden, Beginn Montag vormittag 9 Uhr. Es stehen 23 Mikroskope zur Verfügung. Am Instrument soll jeden Tag 4 Stunden gearbeitet werden. Der Lehrgang soll folgendes behandeln:

1. Tag: Amöben. 2. Tag: Diatomeen. 3. Tag: Infusorien und Grünalgen. 4. Tag: Knospen von Phanerogamen, tier. Gewebe.

Nachmittags werden Vorträge über Mikrobiologie gehalten. Außerdem sind Ausflüge vorgesehen.

Der Preis für die Teilnahme am Kursus beträgt 40 M. Es wird gebeten, daß jeder Teilnehmer ein Rasiermesser, eine Nadel, ein scharf geschliffenes Messer (Skalpell) und eine Pinzette mitbringt. Für das andere wird gesorgt.

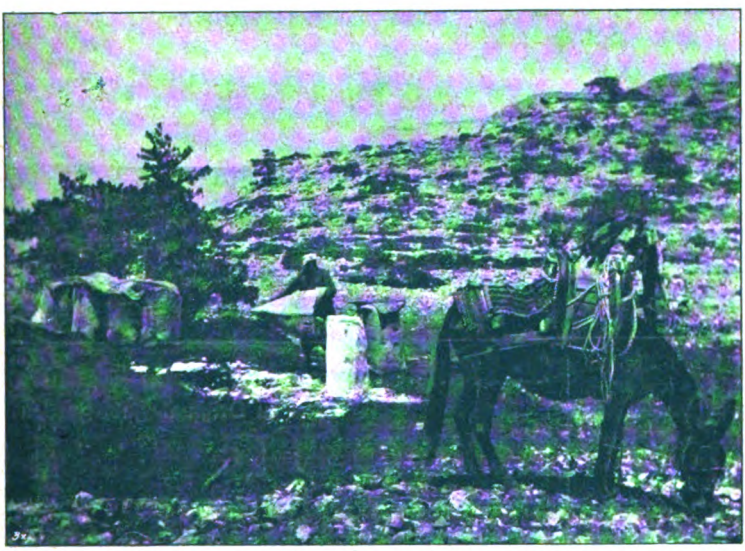
Da nur etwa 46 Personen am Kursus teilnehmen können, wird um Anmeldung bis zum 1. April 1922 an die Geschäftsstelle des Keplerbundes, Detmold, Hornsche Str. 29, gebeten. Bei rechtzeitiger Einsendung des Betrages besorgt die Geschäftsstelle preiswerte Wohnung und Verpflegung.

(Schluß des redaktionellen Teils.)

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. MÄRZ 1922 Heft 3



Sammeln von Schnee Ende März in der Gegend von Smyrna (Kleinasien).

Inhalt:

Die Farbenlehre von Wilhelm Ostwald. Von O. Gründler, Spandau. S. 57. ✪ **Die Flügelfärbung der Kolibris und die geschlechtliche Zuchtwahl.** Von Dr. E. Merker. S. 60. ✪ **Falter im Unschuldskleide.** Von Julius Stephan. S. 63. ✪ **Direkter Nachweis der Mendelspaltung bei Pilzen.** Von Dr. Hans André. S. 66. ✪ **Ueber die Welteislehre von Hörbiger-Fauth.** Von Prof. Dr. Fr. Nölke, Bremen. S. 67. ✪ **Unsere Wasserschlauchgewächse als Tierfänger.** Von Dr. Hans Friedrich. S. 70. ✪ **Kleine Beiträge.** S. 71. ✪ **Aussprache.** S. 73. ✪ **Der Sternhimmel im März.** S. 73. ✪ **Streifzüge.** S. 74. ✪ **Häusliche Studien.** S. 76. ✪ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** S. 78. ✪ **Neue Literatur.** S. 83.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

Hauptversammlung des Keplerbundes

am Sonnabend, den 8. April, nachmittags 3½ Uhr,
in der Hochschule für Verwaltungswissenschaften zu **Detmold.**

Tagesordnung:

1. Eröffnungsansprache des Vorsitzenden. 2. Jahresbericht. 3. Geschäfts- und Finanzbericht; Rechnungslegung und Entlastung. 4. Revisorenwahl. 5. Anträge. 6. Verschiedenes.

Anträge sind möglichst frühzeitig an den stellv. Vorsitzenden des Vorstandes, Direktor Teudt, Detmold, Bandelstraße 10, einzusenden.

Im Anschluß an die Hauptversammlung findet eine Führung durch das Lehrmuseum des Bundes und ein Vortrag statt, dessen Redner und Thema noch bekannt gegeben wird.

Bei rechtzeitiger Anmeldung wird sich die Geschäftsstelle um Unterkunft im Hotel oder privat bemühen.

Der Vorstand.

Mikroskopischer Kursus.

Vom 5.—8. April findet in **Detmold** unter Leitung der Herren Stud.-Ass. Arendt, W. Dennert und Gen.-Vet. Biermann ein Kursus für mikroskopische Uebungen statt.

Der Lehrstoff verteilt sich folgendermaßen:

Mittwoch,	den 5. April,	nachmittags von 5—7 Uhr:	Amoeben und Blütenkörperchen
Donnerstag,	den 6. April,	vormittags von 9—1 Uhr:	Diatomeen
Freitag,	den 7. April,	vormittags von 9—1 Uhr:	Infusorien und Grünalgen
Sonnabend,	den 8. April,	vormittags von 9—1 Uhr:	Knospen von Phanerogamen, tier. Gewebe.

Anmeldungen bis 1. April an die Geschäftsstelle erbeten. Kursusgebühr ℳ 40.—. Bei rechtzeitiger Einsendung des Betrages wird für preiswerte Wohnung und Verpflegung gesorgt. Bei Anfragen Rückporto beifügen.

Die Geschäftsstelle.

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Aufl. erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum
von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 5.70 u. 20% Teur.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- u. Testplatten, Geologie, naturwissenschaftliche Literatur. Bitte zu verlangen: Liste über neue Schulsammlung mit Textheft und mit Angaben über weitere Kataloge usw.

J. D. Möller, Wedel in Holstein
Gegründet 1864.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold
liefert zu Original-Fabrikpreisen

PROJEKTIONS-APPARATE

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verar I Nr. 60001c mit Lampe (110/220 V.) ℳ 636.— für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 45.— mehr.

Halbwatt-Verar II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) ℳ 800.— f. Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel ℳ 90.— mehr.

Halbwatt-Verar III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 ℳ 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 ℳ 1365.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz. (220 V.) ℳ 220.— mehr; mit **Ansatzkörper „Perikles"** ℳ 225.— mehr; mit **Objektiv „Artus"** Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, ℳ 270.— mehr, **Transportkoffer** mit Schloß und Tragb. ℳ 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck- und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, ℳ 78.—.

Alle Preise mit 70% Teuerungs-Zuschlag.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. / Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.
Ausgabe A mit Bundesmitteilungen Haltegebühr vierteljährlich 5 M. Ausgabe B ohne Bundesmitteilungen Haltegebühr vierteljährlich 4 M. Bestellungen bei der Post und in den Buchhandlungen.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes

XIV. Jahrgang | März 1922 | Heft 3

Die Farbenlehre von Wilhelm Ostwald.

Von O. Gründler, Spandau.

Mitten in der Kriegszeit ist in aller Stille ein Werk herangereift, das mit einem Schlage die alte Frage nach den Gesetzen und Ordnungen, die in dem mannigfaltigen Reiche der Farben herrschen, in eleganter Weise gelöst hat. Wilhelm Ostwald hat, seit 1914 mit dieser Arbeit beschäftigt, in einer Reihe von Veröffentlichungen die glänzenden Ergebnisse seiner Untersuchungen dargelegt.

Wenn man von einer Farbenlehre spricht, so muß man sich zuerst klar werden, was man darunter versteht. Wir sehen ein Blatt oder ein grün gefärbtes Stück Zeug und sagen: das ist grün. Damit es zu diesem Urteil kommt, muß erstens ein grüner Farbstoff vorhanden sein — also das Blattgrün oder die Farbe, mit der das Zeug gefärbt ist. Die Frage nach der Natur der Farbstoffe wäre vom Chemiker zu beantworten. Die beiden Farbstoffe in unserem Beispiel sind nun chemisch ganz und gar verschieden. Aber wir nennen sie beide „grün". Welche Vorgänge sind es nun, die bei uns den gleichartigen Eindruck hervorrufen? Auf diese Frage antwortet die Physik. Sie lehrt uns die Lichtwellen verschiedener Schwingungszahl als das erkennen, was den bestimmten Farbeneindruck, grün oder rot oder blau, bei uns hervorruft. Aber weder der Farbstoff noch die Lichtwellen sind doch die Farbe. Wenn wir von „Grün" sprechen, so denken wir in erster Linie an eine ganz bestimmte Empfindung, also an einen Vorgang in unserem Inneren, einen psychologischen Vorgang. Das Neue, was Ostwald bringt, liegt nun auf diesem psychologischen Gebiet. Er lehrt die Mannigfaltigkeit der Farbenempfindungen in ihrem völligen Umfange überschauen und öffnet dadurch die Tore für eine fruchtbare Durchforschung dieses weiten Gebietes.

Zunächst ist daran zu denken, daß jeder Farbeneindruck eine einheitliche Größe ist. Analysiere ich irgend einen farbigen Lichtstrahl im Spektroskop, so werde ich nur in sehr seltenen Fällen einfarbiges Licht finden. Bei grünem Licht findet man meist auch blaue und gelbe Lichtstrahlen, das blaue Licht zeigt violette und grüne Bestandteile usw. Fast immer erweist sich das Licht, physikalisch betrachtet, als aus verschiedenen Teilen des Spektrums zusammengesetzt. Der Eindruck, den wir empfangen, ist aber immer ein einheitlicher. Auch wenn wir von „blaugrün" sprechen, sehen wir nicht etwa zwei farbige Komponenten, „blau" und „grün", sondern wir haben einen Eindruck, den wir als „zwischen" den beiden Eindrücken „grün" und „blau" liegend empfinden. Von dieser Einreihung einer Farbe zwischen zwei andern wird nachher noch zu sprechen sein. Trotzdem kann man diesen einheitlichen Farbeneindruck noch in Bestandteile zerlegen, aber ganz anders, als es der Physiker macht, der die Farben im Spektroskop zerlegt, und zwar unterscheiden wir nach Ostwald drei Bestandteile, den bunten, den weißen und den schwarzen Bestandteil. Gerade die Einführung des dritten, des schwarzen Bestandteils ist ein wesentlicher Fortschritt der Ostwaldschen Theorie und hat die Möglichkeit gegeben, das System der Farben vollständig darzustellen.

Ostwald unterscheidet die bunten Farben von den „unbunten". Mit dieser Bezeichnung benennt er die Farben Weiß, Grau und Schwarz. Man hat es vom physikalischen Standpunkt aus bestritten, daß man Weiß und Schwarz „Farben" nennen dürfte. Aber es liegt hier, wie so oft, der Fall vor, daß eine gewisse Gelehrsamkeit den natürlichen Sprachgebrauch meistern will. In der Umgangssprache wird jeder sagen: die Farbe des Kleides war weiß, das Samtband, an dem das goldene Kreuz hing, war von schwarzer Farbe. Unser Gesichtsfeld ist von verschiedenartig begrenzten „farbigen" Flecken ausgefüllt, und zu diesen gehören auch die schwarzen und weißen, die darum mit Recht mit den anderen Farben durch einen Namen zusammengefaßt werden.

Die „unbunten" Farben ordnen sich nun in eine einfaltige Reihe von Weiß bis Schwarz. Vollkommenes Weiß ist ein solches, das alles auffallende Licht zurückwirft, vollkommenes Schwarz „verschluckt" — so verdeutscht O. das Fremdwort „absorbiert" — alles Licht.

Grau nennen wir eine Fläche, wenn sie einen Teil des auffallenden Lichtes zurückwirft, einen anderen Teil verschluckt. Es ist zu beachten, daß die Farbe des Grau nicht davon abhängt, wie viel Licht es im ganzen reflektiert, sondern wie viel Prozent des einfallenden Lichtes. Bei schwacher Beleuchtung reflektiert weißes Papier weniger Licht als die schwarzen Druckbuchstaben bei hellem Sonnenschein. Trotzdem sieht das Papier immer weiß, die Buchstaben schwarz aus. Wir sehen schon hier, daß unser Urteil über die Farbeneindrücke davon abhängt, welches die Umgebung ist. Wir setzen unwillkürlich voraus, daß die betrachteten Gegenstände gleich hell beleuchtet werden. Ein Schatten wirkt daher wie eine graue Fläche. Umgekehrt kann sehr hell beleuchtetes Schwarz wie Weiß wirken. Bei einem Fest wurde das Denkmal Friedrichs des Großen in Berlin nach Eintritt der Dunkelheit

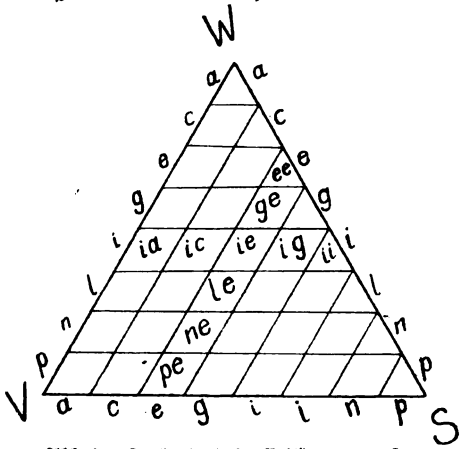


Abb. 30. Farbendreieck. Erklärung im Text.

mit Scheinwerfern ganz hell beleuchtet. Da machte die sonst fast schwarz erscheinende Figur des Denkmals aus der Ferne durchaus den Eindruck, als sei sie aus weißem Marmor. Die Bildsäule erhielt viel mehr Licht als die Umgebung, und darum täuschte sich das Auge über ihre Farbe.

Der Uebergang vom Weiß zum Schwarz ist ein stetiger. Ostwald zeigt aber, daß allen Bedürfnissen völlig genügt ist, wenn man zwischen Weiß und Schwarz 24 Stufen einschaltet. Man mißt den Wert eines Grau, indem man bestimmt, wieviel Prozent des auffallenden Lichtes es zurückwirft. Vollkommenes Weiß bekäme danach die Ordnungsnummer 100, völliges Schwarz die Nummer 0. Gleiche Stufen des Grau empfinden wir aber nicht, wenn die Prozentzahlen gleichmäßig abnehmen, — also wenn wir etwa die Reihe 100, 80, 60 usw. bilden, sondern die Zahlen, die den Weißgehalt angeben, müssen eine geometrische Reihe bilden. Es ergibt sich hier eine Analogie zu den Tonreihen, die auch gleiche Stufen erkennen lassen, wenn die Schwingungszahlen geometrische Reihen bilden. — Man kann ein bestimmtes Grau statt durch den Weißgehalt auch durch den Schwarzgehalt charakterisieren, indem man die Prozentzahl des verschluckten Lichtes angibt. Die beiden Zahlen ergänzen sich natürlich zu 100.

Die bunten Farben sind nun einer mehrfachen Abänderung fähig. Zunächst lassen sich alle reinen bunten Farben in eine Reihe ordnen, die sich zum Kreise schließt, so zwar, daß je zwei Farben, wenn sie in gleichem Verhältnis gemischt werden, die mitten zwischen ihnen liegende Farbe ergeben.

Fangen wir mit Gelb an und nehmen als zweite Farbe Gelbrot (Ostwald nennt es „Kreß"), dann können wir eine Farbe bestimmen, die mit Gelb zusammen Gelbrot gibt. Es ist das natürlich Rot. Diese setzen wir auf die andere Seite von Kreß in demselben Abstand. Nun bestimmen wir eine Farbe, die mit Kreß zusammen Rot ergibt. Wir finden eine Farbe, die O. Veil nennt, ein rötliches Lila. So geht es dann weiter über Ultramarinblau („Ublau"), Eisblau, Seegrün, Laubgrün wieder zurück zu Gelb.

Auch dieser Farbenkreis ist stetig, indem man zwischen je zwei Farben ihre Mischfarbe einschließen kann. Auch hier genügt eine Reihe von 24 Stufen sehr weitgehenden Anforderungen. Es sei, um Mißverständnissen vorzubeugen, bemerkt, daß es sich bei all diesen Mischungen nicht um Mischung von Farbstoffen handelt — da findet man oft andere Ergebnisse, sondern um sogenannte additive Mischung, indem man entweder ein weißes Papier mit zwei verschieden gefärbten Lichtstrahlen auf derselben Stelle beleuchtet, — oder indem man eine Scheibe, die beide Teilfarben trägt, schnell dreht, so daß der Eindruck der Mischfarbe erzeugt wird. Auf diesem Wege erhalten wir den Kreis der reinen Farben, von denen Ostwald 8 Hauptfarben unterscheidet mit den Bezeichnungen, die schon oben angeführt sind: Gelb, Kreß, Rot, Veil, Ublau, Eisblau, Seegrün, Laubgrün. Besonders sind die Farben zu beachten, die im Farbenkreis einander gerade gegenüberstehen. Man nennt sie Komplementärfarben. Solche sind also Gelb und Ublau, Rot und Seegrün usw. Sie geben bei der Mischung Grau. Ein gefärbtes Glas läßt von der Komplementärfarbe keine Lichtstrahlen hindurch. Eine rote Zeichnung, durch ein seegrünes Glas gesehen, erscheint schwarz.

Man kann aber die Farben auch in der Weise abändern, daß man bei gleichbleibendem Farbenton einen weißen oder einen schwarzen Bestandteil hinzufügt — oder auch beide zugleich. Enthält die Farbe außer dem bunten nur einen weißen Bestandteil, so wird von einem Teil des auffallenden weißen Lichtes nur der bunte Teil reflektiert, während das übrige Licht ganz und gar zurückgestrahlt wird. Solche Farben nennt Ostwald „hellklare" Farben. Betrachtet man ein hellklares Rot und gleichzeitig ein reines Weiß durch ein rotes Glas von dem Farbton des beobachteten Rot, so erscheinen beide gleich. Das Glas läßt nur die roten Strahlen hindurch. Da diese bei der hellklaren Farbe gar nicht verschluckt sind, so gibt sie im roten Glase ein ebenso helles Bild wie reines Weiß. Man kann bei den hellklaren Farben ebenso wie beim Grau eine stetige Reihe bilden vom Weiß zur reinen Farbe. Auch hier teilt man, je nach dem Weißgehalt, in 24 Stufen ein, die den oben erwähnten Graustufen in der Art entsprechen, daß auf gleichen Stufen der Weißgehalt gleich, und ebenso der Gehalt an bunter Farbe dem Schwarzgehalt des Grau entspricht.

Dunkelklar nennt Ostwald Farben, die neben dem bunten Bestandteil nur einen schwarzen Bestandteil haben, d. h. die von einem gewissen Prozentsatz des auffallenden Lichtes den farbigen Bestandteil reflektieren, aber alles Uebrige verschlucken. Betrachtet man ein dunkelklares Rot durch eine seegrüne Glasscheibe, so erscheint es ganz schwarz. Betrachtet man es durch eine rote Glasscheibe und daneben eine abgestufte Reihe von verschiedenen Arten Grau, so erscheint das Rot demjenigen Grau gleich, das gleich viel Schwarz mit ihm enthält.

Die meisten Farben, die wir sehen, enthalten nun neben dem bunten Teil sowohl einen weißen, als auch einen schwarzen Anteil. Das bedeutet folgendes: Nennen wir die auffallende Lichtmenge 100, so wird ein Teil davon in dem Farbton der betreffenden reinen Farbe zurückgeworfen. Wir nennen den Teil v (Vollfarbe). Ein anderer Teil wird völlig unverändert zurückgeworfen als weißes Licht. Wir bezeichnen seine Menge mit w (weiß). Der dritte Teil wird verschluckt, seine Größe ist s (schwarz). Dann ist

$$v + w + s = 100.$$

Diese Gleichung gilt für alle Farben. Alle möglichen Farben eines bestimmten Tones ergeben sich, wenn man in dieser Gleichung die Werte w und s, und damit also auch v, beliebig variiert. Läßt man auch den Farbenton durch den ganzen Kreis sich ändern, so erhält man alle überhaupt möglichen Farben. Da es, selbst bei ziemlich weitgehenden Ansprüchen, genügt, wenn man sich sowohl beim Farbenton als auch bei dem Weiß- und Schwarzgehalt auf etwa 24 Stufen beschränkt, da auch die äußerste Reinheit kaum herzustellen ist, insonderheit der Weißgehalt nie ganz verschwindet, so kommt Ostwald auf rund 2500 Farben, die er in seinem Farbenatlas zusammenstellt.

Auf einen wichtigen Punkt ist noch aufmerksam zu machen. Nehmen wir etwa ein Gelb mit einer Zusammensetzung $v = 25$, $w = 25$, $s = 50$. Daneben stellen wir ein anderes Gelb mit dem Gehalt $v = 50$, $w = 50$, $s = 0$. Das bedeutet also, daß im ersten Gelb der Reingehalt und der Weißgehalt gleich sind, im zweiten bei gleichem Weiß- und Reingehalt alles Licht reflektiert wird. Beleuchte ich nun das zweite Gelb nur mit der halben Lichtmenge, so wird das zweite Gelb genau dieselben Lichtstrahlen in das Auge senden, wie das erste bei voller Beleuchtung. Wir sollten also annehmen, daß — etwa bei sinkendem Tageslicht — die erste Farbe auch genau dieselbe Farbenempfindung hervorrufen würde, wie die zweite bei voller Helligkeit. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Die zweite Farbe ist bei jeder Beleuchtung ein lichtes Gelb, die erste dagegen hat einen oliven Farbton. Wir haben also die sehr bemerkenswerte Tatsache, daß genau dieselben Lichtstrahlen in einem Auge ganz verschiedene Farbenempfindungen auslösen. Die Farbenempfindung richtet sich, wie daraus hervorgeht, nicht nur nach den erzeugenden Lichtstrahlen, sondern auch nach der Umgebung. Wir nennen solche Farben „bezogene" Farben. Dahin gehören alle die sogenannten „gebrochenen" Farbtöne wie Oliv, Braun, Graublau usw., die in dem Farbenkreise nicht vorkommen. Sie verdanken ihre Entstehung alle ihrem Schwarzgehalt, d. h. der Tatsache, daß sie einen gewissen Teil des Lichtes völlig verschlucken. Ein Urteil darüber können wir nur gewinnen durch den Anblick der Umgebung, aus der wir die Beleuchtungsstücke abschätzen. Darum kann man diese Farben niemals als einzige Farbe mit dem Projektionsapparat auf die Leinwand bringen. Sieht man durch ein geschwärztes Rohr, bei dem auch am Auge kein Seitenlicht eindringen kann, auf derartig gefärbte Flächen, so erscheint die Farbe verändert, Braun erscheint etwa als Rot, und Oliv als Gelb, weil ein Urteil über den Schwarzgehalt der Farbe nicht gebildet werden kann.

Die ganze Forschung Ostwalds hat nun nicht nur einen theoretischen Wert, sondern sie ist für die Praxis sehr bedeutsam. Man kann erstens in eindeutiger Weise jeden Farbenton durch einige wenige Zahlen

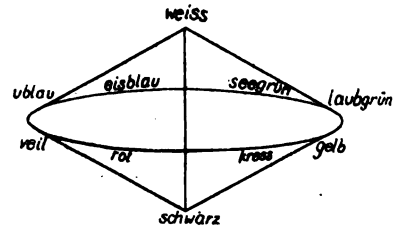


Abb. 31. Farbendoppelkegel. Erklärung im Text.

angeben. Dadurch ist eine genauere Bestimmung der Farben möglich als bisher. Ferner, und das ist noch wichtiger, ermöglichen diese Farbenbestimmungen zum ersten Male wirklich wissenschaftlich die Gesetze der Farbenharmonie zu studieren.

Ostwald ordnet die Farben eines Tones in einem gleichseitigen Dreieck an (Fig. 31). Werden die Ecken mit V, W und S bezeichnet, so ist V der Ort der Vollfarbe, während in W und S das reine Weiß und Schwarz eingetragen wird. Ostwald bezeichnet die 24 Stufen des Grau mit den Buchstaben a—z; in der Figur ist nur jeder zweite Buchstabe angegeben, auch geht die Reihe nur bis p, weil die letzten Stufen in der Praxis wenig Bedeutung haben; denn erstens sind sie schwer herzustellen, und zweitens ist auch das Unterscheidungsvermögen für die letzten Stufen nur gering. Das Fechnersche Gesetz, nach dem die Stufen des Grau eine arithmetische Reihe bilden, wenn der Prozentgehalt an Weiß eine geometrische Reihe bildet, gilt für die letzten Stufen der geometrischen Reihe nicht mehr. Sinkt das Weiß unter einen bestimmten Prozentgehalt, so erscheinen die verschiedenen Stufen gleich schwarz. Es sei noch hervorgehoben, daß in der Figur gleiche Abstände nicht gleiche Aenderung des Weißgehaltes, sondern gleiche Abstände der subjektiven Empfindung bedeuten. (Mathematisch ausgedrückt stellen also die Einteilungen die Reihen der Logarithmen des Weißgehaltes dar.) Die Seite W V stellt die hellklaren Farben dar, wobei die Buchstaben den gleichen Weißgehalt mit dem gleichbezeichneten Grau der Reihe W S bezeichnet. Die Reihe V S stellt die dunkelklaren Farben dar. Hier tritt die Vollfarbe an die Stelle des Weiß der Graureihe, d. h. gleiche Buchstaben bedeuten

hier den gleichen Schwarzgehalt. Die Parallelen zu V S (also z. B. die Reihe i a, i c, i e, i g, i i) stellen Reihen gleichen Weißgehaltes, die Parallelen zu V W (also z. B. die Reihe s e, n e, l e, i c, g e, e e) Reihen gleichen Schwarzgehaltes dar.

Ist der Farbton gegeben, so wird demnach jede davon abgeleitete Farbe durch zwei Buchstaben deutlich bezeichnet; der erste gibt den Weißgehalt, der zweite den Schwarzgehalt an, der zu dem mit gleichem Buchstaben bezeichneten Grau gehört. Je höher im Abc der erste Buchstabe ist, um so kleiner ist also der Weißgehalt, denn mit „steigendem" Buchstaben nimmt der Weißgehalt der Graureihe ab. Je höher im Abc dagegen der zweite Buchstabe ist, um so höher ist der Schwarzgehalt. Für jeden Farbton des Kreises der Vollfarben kann man ein diesem kongruentes Dreieck konstruieren. Setzt man diese Dreiecke mit der bei allen gleichen Seite W S zusammen, so daß die Punkte V den Farbkreis bilden, so entsteht ein Doppelkegel, der die Gesamtheit der Farben enthält (Fig. 2). In diesem liegen die Farben gleichen Weiß- und Schwarzgehaltes auf je einem Parallelkreise. Diese Farben, Ostwald nennt sie „gleichwertige" Farben, bilden untereinander gute Zusammenstellungen. Ebenso rufen innerhalb einer Farbe die gleichweißen Reihen zusammen einen guten Eindruck hervor. Sie spielen eine Rolle bei dem, was die Maler „Luftperspektive" nennen. In der Luft schweben beständig kleinste Staubteilchen, die, von der Sonne beleuchtet, Licht nach der Seite ausstrahlen. Man denke an die Sonnenstäubchen in einem begrenzten Lichtstrahl. Dadurch erscheinen die Gegenstände um so mehr gewissermaßen hinter einem weißen Schleier, je dicker die Luftschicht ist, die sich zwischen ihnen und uns befindet. Man wird also Gegenstände, die gleich weit entfernt liegen, zweckmäßig mit gleichweißen Farben malen. Ebenso mindert der Schatten die Lichtmenge der in demselben befindlichen Gegenstände in gleicher Weise. Man wird sich also mit Vorteil der gleichschwarzen Farben bedienen, um im Schatten liegende Partien zu malen.

Unter den Farben eines Farbenkreises bilden die Gegenpunkte, die Komplementärfarben, Paare von guter harmonischer Wirkung. Auch je drei Farben, die in einem Farbenkreis um 120° voneinander entfernt sind, lassen eine schöne Wirkung hervortreten, sie bilden Farbendreiklänge. Derartige Gesetze ergeben sich leicht aus dem System der Farben, wie es Ostwald aufgestellt hat. Es liegt hier für den Forscher noch eine weite Möglichkeit der Betätigung vor. Ist doch das ganze Gebiet erst seit wenigen Jahren der wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich gemacht. Schon hat sich die Industrie für diese Sache interessiert. So ist in der Meißener Porzellanmanufaktur eine Reform auf Grund der Ostwaldschen Anschauungen mit bestem Erfolge vorgenommen worden. Vieles, was bisher dem freien „Gefühl" des Künstlers überlassen blieb, wird jetzt lehrbar und kann darum mit größerer Sicherheit angewendet werden. Wenn die Hoffnungen sich erfüllen, die Ostwald an seine Arbeiten knüpft, so werden sie in der Kunst einen Fortschritt bringen, der dem vergleichbar ist, der durch die Einführung der Lehre von der Perspektive hervorgebracht wurde.

Für die Anwendung seiner neuen Lehre hat Ostwald verschiedene Hilfsmittel herausgegeben. Der Farbenatlas und der Farbkörper sind Werke, die die Gesamtheit der Farben in größerer und geringerer Vollständigkeit enthalten und dienen zum genaueren Studium der Farben, zur Aufsuchung und Bestimmung harmonischer Farbverbindungen. Der Farbenatlas kostet allerdings 800—1000 ℳ, der Farbkörper 100 bis 125 ℳ. Daneben gibt es auch malfertige Farben. Einmal sind je fünf Farben eines Farbkreises, die also denselben Weiß- und Schwarzgehalt haben, vereinigt. Dazu kommen die beiden unbunten Farben, die denselben Weiß- und denselben Schwarzgehalt haben. Aus den fünf Farben kann man durch Mischen alle verschiedenen Töne desselben Farbkreises erhalten. Die Farborgel dagegen erspart das Mischen ganz und gar. Sie enthält 680 malfertige Farben. Es scheint darin eine Beschränkung der Freiheit des künstlerischen Schaffens zu liegen. Aber erstens kann der Künstler, wenn er will, schließlich durch Mischung sich noch beliebige Zwischentöne schaffen. Dann aber ist zu bedenken, daß mit diesem Hilfsmittel die Auswahl harmonischer Farben und passender Töne dem Künstler nicht abgenommen, aber gewaltig erleichtert wird. So wenig es ein Fehler eines gutgestimmten Klaviers ist, daß der Spieler sich keine Sorge darum zu machen braucht, ob die einzelnen Töne richtig sind, so wenig ist es ein Fehler der Farborgel, daß man mit Sicherheit die zusammenstimmenden Farbentöne wählen kann, ohne sie sich selbst erst mischen zu müssen.

Eine „Einführung in die Farbenlehre" von W. Ostwald ist bei Reklam erschienen; sie gibt einen klaren Ueberblick, — es fehlt ihr aber an den guten farbigen Tafeln, wie sie in der „Farbfibel" und der „Farbschule" enthalten sind. (Verlag Unesma, Leipzig.) Das Hauptwerk ist die „Farbenlehre", ein auf fünf Bände angelegtes Werk, von dem die beiden ersten erschienen sind.

Die Flügelfärbung der Kolibris und die geschlechtliche Zuchtwahl.

Von Dr. E. Merker.

Die Kolibris haben von jeher die Aufmerksamkeit und Bewunderung des Naturfreundes erregt. Am auffallendsten ist die wundervolle Farbenpracht ihres Federkleides. Aber auch ihre Kleinheit (manche werden kaum größer als eine Hummel), ihre Lebhaftigkeit, die ganz geringe Scheu vor den Menschen und die eigentümliche Art, wie sie von Blume zu Blume schwirren, macht sie zu Lieblingen der Amerikaner. Der Europäer kann nur noch das prachtvolle Gefieder der toten Tierchen bewundern, dessen leuchtender Me

tallglanz ja die Veranlassung gab, sie als die Edelsteine der Vogelwelt zu bezeichnen.

Wenn somit die Kolibris dem Laien besonders anziehende Geschöpfe sind, so erfreuen sie sich auch der dauernden Beachtung der Forscher. Erst in allerjüngster Zeit sind sie von der zoologischen Wissenschaft zum Zeugen für die Lehre von der geschlechtlichen Zuchtwahl aufgerufen worden, die einst Darwin aufgestellt hat. Es dürfte bekannt sein, daß diese Lehre scharfe Beurteilung und Verurteilung erfahren hat.

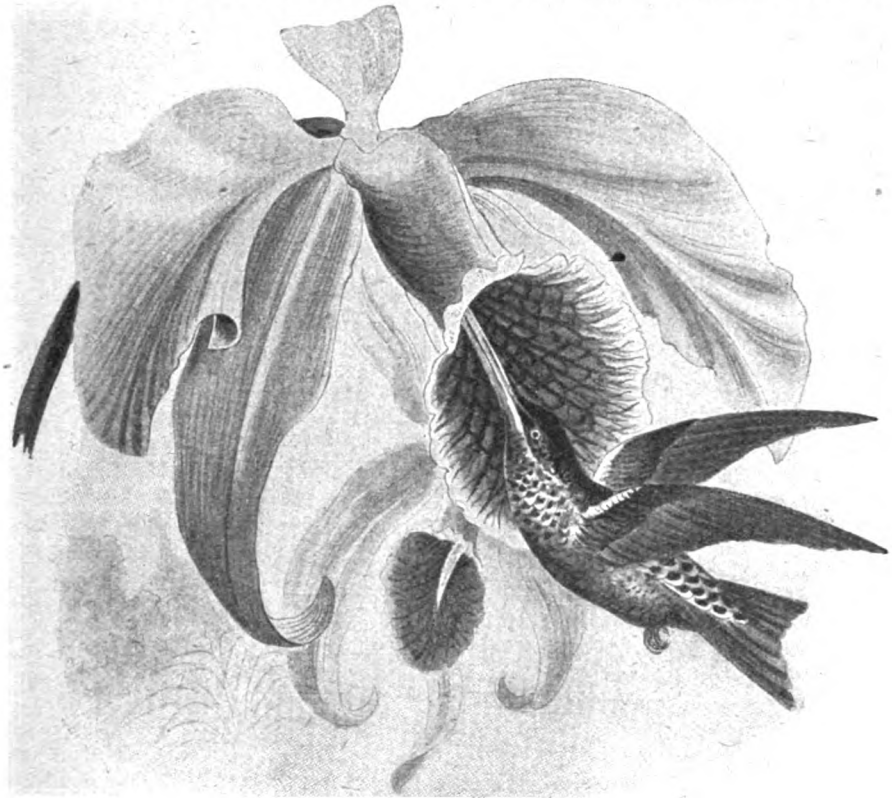


Abb. 32. Kolibri.

Viele Beweise sind gerade nicht zu ihren Gunsten zutage gefördert worden. Um so willkommener wird der Beitrag sein, den die wichtigen und schönen Beobachtungen Bechers[1]) an den Kolibris zu liefern imstande sind.

In der Neuauflage von Brehms Tierleben finden wir eine sehr lesenswerte, anziehende und bequem erreichbare Darstellung der Lebensgewohnheiten dieser reizvollen Geschöpfe. Zu der folgenden Darstellung wird es sehr zu empfehlen sein, den dritten Band von Brehm mit den Kolibribildern zu Rate zu ziehen. Das aufmerksame Studium der Farbtafeln lehrt nämlich, daß Teile der Kolibriflügel gar nicht in den prachtvollen Schillerfarben prangen wie das übrige Gefieder. Sie tragen als Farbe ein stumpfes Graubraun, das noch nicht einmal eine wirksame Kontrastfarbe zu all der übrigen Farbenmannigfaltigkeit darstellt. Besonders die Flügelschwingen (Primär- und Sekundärschwingen) entbehren des Metallglanzes. Oftmals auch noch die Flügeldeckfedern. Das ist um so auffallender, als sehr viele andere Vögel gerade auf den Flügeln die schönsten und leuchtendsten Farben zeigen. In sehr vielen Fällen sind sogar weithin sichtbare Farbenspiegel ausgebildet. Es sei nur an den Eichelhäher, die Ente oder an die Flaggennachtschwalbe, aus der den Kolibris ganz nahestehenden Familie der Ziegenmelker erinnert. Auch von der Flaggennachtschwalbe ist im dritten Band von Brehms Tierleben eine Abbildung zu finden.

Nach dem Bau des Körpers und auch nach der Lebensweise sind die Segler (Cypselidae) die nächsten Verwandten der Kolibris. Auf den ersten Blick aber scheint die Färbung der Gefieders derselben eine verwandtschaftliche Beziehung nicht im mindesten anzudeuten. Es ist graubraun und weist nichts vom Prunk der Kolibris auf. Aber man gewahrt bei näherem Zusehen einen leichten grünlichen Metallglanz, der sich fast über den ganzen Körper der Cypselidae erstreckt. „Dieser bescheidene Anflug hat sich nun bei den Trochiliden (Kolibris) auf den Körper- und Schwanzfedern zu dem Herrlichsten entwickelt, was die Vogelwelt an metallischen Farben aufweist, nur die Flügel zeigen auch in der Farbe die größte Uebereinstimmung mit den Seglern" (Becher). Dort hat sich das alte

[1]) Becher: Anat. Hefte (herausgeg. von Merkel und Bonnet), Heft 171/73. Bd. 57. 1919.

Graubraun mit dem schwachen Metallschimmer bei fast allen Kolibris erhalten und bezeugt heute noch den gemeinsamen Ursprung mit den Cypseliden.

Eine Erklärung für diese eigenartige Erscheinung bietet sich Becher in dem Schwirrflug der Kolibris dar. (Abb. 32.) Dieser Flug entsteht durch ungeheuer rasches Auf- und Niederschlagen der Flügel. Dabei hört man wie bei den Insekten oft einen summenden Ton, dessen Höhe einen Schluß auf die Geschwindigkeit des Flügelschlagens zuläßt. Die Kolibris sollen die ganz ähnlich fliegenden Schwärmer unter den Schmetterlingen an Flügelgeschwindigkeit noch übertreffen. Durch den Schwirrflug sind sie befähigt, vor einer Blume in der Luft zu verharren, sich also gewissermaßen in der Luft festzuheften, um dann plötzlich pfeilgeschwind weiterzuschießen und an anderer Stelle den Schwirrflug neu zu beginnen.[2]) Darwin schrieb in seiner „Reise eines Naturforschers um die Welt": „So oft ich diese kleinen Wesen um eine Blume herumschwirren sah, ihre Flügel so rapid schwingend, daß sie kaum sichtbar waren, erinnerte ich mich an unsere Schwärmer, Sphinxe; in ihren Bewegungen und ihrer Lebensweise sind beide allerdings in vielen Beziehungen einander sehr ähnlich." Schon die Segler zeigen Anfänge zu diesem Flug, wenn sie, wie unser Mauersegler, den schwebenden Flug durch rasches Auf- und Niederschlagen der Flügel unterbrechen. Ihr Fliegen unterscheidet sich dadurch z. B. sehr deutlich von dem der Schwalben. Im Schwirrflug sind die Flügel unsichtbar. Es hätte also eine besondere Färbung keinen rechten Zweck. Andererseits läßt er aber den Körper und Schwanz der Tiere durch die ruhige Haltung in voller Pracht erstrahlen. Die leichten kleinen Wendungen verursachen dabei, daß in der tropischen Sonne immer neue Farbenherrlichkeiten des Gefieders aufblitzen.

Wenn es nun an sich zweckmäßig erscheint, daß die im Fluge unsichtbaren Flügel keine besondere Glanzfarbe tragen, so ist damit noch nicht gesagt, wie diese Zweckmäßigkeit zustande gekommen sein kann.

Becher greift deshalb noch zur geschlechtlichen Zuchtwahl, der Lehre also, wonach unter vielen männlichen Bewerbern das Weibchen sich den aussucht, der ihm zusagt. Dabei wird angenommen, daß leuchtende Farben im Gefieder der Männchen diese besonders begehrenswert erscheinen lassen. Auf die Nachkommen vererben sich in stets steigendem Maße die männlichen Schönheiten. Und in Wahrheit sind ja bei vielen Tierarten die Männchen in Gestalt und Aussehen sehr viel schöner als die meist unscheinbar gefärbten und kleineren Weibchen.

Wenn zur Erklärung der eben geschilderten Zweckmäßigkeit im Federkleid der Kolibris die geschlechtliche Zuchtwahl herangezogen wird, so ist klar, daß die im Fluge unsichtbaren Flügel keinen Wahlwert besitzen. Die Weibchen sehen sie ja nicht. Dagegen bieten Körper und Schwanz ein um so ergiebigeres Feld. Unterstützt wird diese Erklärung durch die Tatsache, daß die Werbung des Männchens während des Fluges stattfindet. Die ruhenden Flügel werden also nicht zur Schau gestellt, wie etwa bei Hühnervögeln. Dazu kommt noch, daß auch in der Regel eine beträchtliche Ueberzahl der Männchen eine scharfe Auslese seitens der Weibchen bedingt. Mit der Ueberzahl der Männchen scheinen auch die Streitsucht und die Nebenbuhlerkämpfe zusammenzuhängen, besonders da sich diese Kampflust während der Brutzeit sehr steigert.

Nun nimmt Becher an, daß die scharfe Auslese seitens der Weibchen durch ihre „anhäufende Wirkung im Laufe der Jahrhunderte aus dem leichten metallischen Schimmer des alten Cypselidenkleides jene Farbenpracht gezüchtet haben könnte, die wir mit Recht an den Kolibris bewundern". Die Flügel aber des sich im Balzfluge zur Schau stellenden Männchens sind unsichtbar, der Auslese also nicht ausgesetzt und darum graubraun geblieben.

Durch die Hinzunahme der Theorie von der geschlechtlichen Zuchtwahl gelingt eine auffallend glatte, unverzwungene Erklärung der Färbungsunterschiede im Kolibrigefieder. Aber noch mehr.

Wir kennen ungefähr 500 Arten von Kolibris, und alle zeigen unscheinbare Flügelfärbung mit der alleinigen Ausnahme von zwei Arten. Diese beiden Arten, Eulampis jugularis und Pterophanes temmincki, haben gefärbte Flügel. Bei Eulampis sind die Flügelschwingen bei beiden Geschlechtern lebhaft grün gefärbt mit glänzendem Metallschimmer. Die Flügelschwingen des Pterophanesmännchens sind leuchtend blau. Aber beide gehören zu Gattungen mit besonders breiten Flügeln. Vergleicht man den schmalen gewöhnlichen Kolibriflügel mit dem ziemlich breiten von Pterophanes temmincki, so erinnert das nahezu an den Flügelunterschied eines Falters und eines Schwärmers. Das deutet auf Unterschiede im Flug. Nun fliegt Pterophanes temmincki viel über Wasser, da scheint es nicht unwahrscheinlich, daß er — vielleicht der Insekten wegen — mehr den Segelflug ausübt. So würde die veränderte Lebensweise eine Veränderung von Flügel und Flug nach sich ziehen, die die Flügelfärbung durch Zuchtwahl möglich macht.

Sicher ist eine andere Flugweise bei dem Riesenkolibri, Patagona gigas, nachgewiesen. Dieses Tier hat auch breite Flügel und zeigt seine Flügel im Fluge viel mehr. Läßt sich das für die beiden genannten Ausnahmen auch späterhin aufrecht erhalten, so würden die Ausnahmen nur die Regel bestätigen. Noch klarer wird das durch folgenden Nachweis: zwei ganz nahe verwandte Arten von Eulampis jugularis haben ganz unscheinbar gefärbte Flügel. Daraus kann man schließen, daß auch die Vorfahren der dritten Art (jugularis) diese unscheinbaren Flügel besessen haben. Für Pterophanes temmincki läßt sich feststellen, daß beim Weibchen und den Jungen die Flügelschwingen keine Farbe tragen. Es ist auch bekannt, daß die Weibchen und Jungen vieler Tiere nicht selten ein stammesgeschichtlich älteres Färbungs- oder Zeichnungsstadium zeigen. So trägt z. B. das Amselweibchen und seine Jungen ein braunes Gefieder mit helleren Flecken aus der Drosselverwandtschaft, während das Männchen rein schwarz ist. (Rekapitulationsgesetz.) Daraus folgt für unseren Kolibri, daß es sich bei der blauen Flügel-

[2]) Das Bild eines vor einer Blume schwirrenden Kolibri ist in Hesse-Doflein: Tierbau und Tierleben, Bd. I, S. 245 zu finden.

färbung um eine spät erscheinende Geschlechtszeichnung handelt und daß sie stammesgeschichtlich nichts Ursprüngliches darstellt.

Daraus ergibt sich, daß die beiden jetzt abweichenden Arten zu einer stammesgeschichtlich früheren Zeit einmal gänzlich der hier aufgestellten Regel gefolgt sind. Die Flügelfärbung ist erst später neu erworben worden.

Es scheint, als ob diese Flügelfärbung von der Flügelwurzel ausgegangen sei, um sich von hier aus über die Schwingen zu verbreiten. Sie ist also den Weg von der weniger bewegten zu der schneller bewegten Flügelstelle gegangen. In beiden Fällen ist die Flügelspitze noch nicht erreicht. Sie ist noch grau gefärbt. Diese Tatsache ist ein neuer Beweis für die vorgetragene Wirkung der geschlechtlichen Zuchtwahl. Denn die Flügelwurzel hat beim Flug die geringste Geschwindigkeit, ist also am besten sichtbar. Läßt nun die Geschwindigkeit des Schwirrfluges nach, so rückt der Flügel von der Wurzel aus schrittweise ins Bereich der Selektion, genau so, wie sich die Färbung ausgebreitet zu haben scheint.

Aber auch bei andern Kolibris ist nicht selten festzustellen, daß die Flügelfärbung in der Nähe des fast immer gefärbten Schulterfittichs am stärksten ist, während sie von dort nach der Flügelspitze abnimmt, ungefähr proportional der Sichtbarkeit und umgekehrt proportional der Geschwindigkeit, die der Flügel im Fluge hat.

Eine Hypothese ist nach ihren Früchten zu werten. In unserm Falle hat die Darwinsche Lehre von der geschlechtlichen Zuchtwahl reiche Früchte getragen. Sie ist vollkommen bestätigt worden. Bisher hat man keine andere Erklärungsmöglichkeit finden können, die diesen Tatsachen ungekünstelt gerecht würde (Zentrifugalkraft oder mechanischer Einfluß des Schwirrfluges). Auf die geschlechtliche Zuchtwahl führen wir ja seit Darwin die größere Schönheit der männlichen Tiere zurück. Nun ist gesagt worden, daß den Weibchen doch nicht ein besonderes Urteil für Schönheit zugetraut werden könne. Ganz gewiß! Aber das Gleißen und Glänzen kann eine ganz ursprüngliche Wirkung haben. Wir setzen ja bei den Tieren auch nicht das Gebot der Mutterliebe voraus und sehen doch, daß sie ihre Jungen pflegen und hüten.

Wenn auch durch die geschlechtliche Zuchtwahl die äußere Veranlassung zur Ausbildung des Prachtgefieders gegeben ist, so ist damit aber noch nichts über die inneren Ursachen und notwendigen Bedingungen gesagt, die wir voraussetzen müssen, damit überhaupt Derartiges entsteht. Es gibt viele andere Tiere, deren Körper es einfach nicht leisten könnten, was die Kolibrikörper an Farbenpracht hervorbringen. Auch ist bei vielen Tieren das männliche Geschlecht durchaus nicht das schönere und glanzvollere. Die geschlechtliche Zuchtwahl mag wohl die Pracht „hervorlocken", schaffen muß sie aber der Körper. Das darf nicht vergessen werden. Es fehlt uns aber noch jegliche Einsicht in die ursächlichen Zusammenhänge, in die Leistung des Vogelkörpers, die gerade bei den Kolibris und sonst nicht zu solcher Prachtentfaltung führen. Unsere hier vorgetragene Erklärung würde durch sie ergänzt.

Falter im Unschuldskleide. Von Julius Stephan.

Der landläufigen Meinung zufolge sollte man glauben, die weiße Färbung wäre in der heimischen Schmetterlingswelt am meisten vertreten. Weiß fällt dem Beschauer freilich am ehesten in die Augen, und bei dem ungeheuren Individuenreichtum der bekannten berüchtigten Kohlweißlinge ist es schließlich nicht sehr verwunderlich, daß jene Ansicht aufkommen konnte. Nichtsdestoweniger aber ist es Tatsache, daß nur verhältnismäßig wenige Falterarten weiße Grundfärbung haben und daß die Anzahl der ein gänzlich (einfarbig) weißes Kleid tragenden Spezies in unsern Breiten verschwindend klein ist. Es wird manchen interessieren, mit diesen Schmetterlingen im Unschuldsgewande flüchtig Bekanntschaft zu machen.

Das Hauptkontingent stellt natürlich in allen Zonen die Familie der Weißlinge oder Pieriden. (Beiläufig sei bemerkt, daß auch diese Gruppe, zumal in den tropischen Ländern, alle möglichen Farben in sich vereinigt, gibt es doch nicht nur gelbe — ich erinnere an den Zitronenfalter und die „Goldne Acht" — sondern auch rote, blaue, braune, ja selbst schwarze „Weißlinge".)

In unsern Gegenden kommen sieben Tagfalter vor, die zu den Weißlingen im engeren Sinne zählen; vier davon gehören zu den allerhäufigsten und sehr oft schädigend auftretenden Insekten: der Baumweißling und die drei Sorten von Kohlweißlingen. Ersterer, auch Heckenweißling oder Weißdornfalter (Aporia crataegi L.) genannt, ist bis auf die schwarzen Adern und den schwärzlichen Körper völlig weiß, aber so dünn beschuppt, daß die Flügel beinahe durchscheinend sind. Er fliegt im Juni und Juli in Gärten, Feldern und lichten Wäldern und läßt sich gern auf Kleeblüten zum Saugen nieder. Seine aschgrauen, schwarz und orangegelb gestreiften Raupen leben an Weißdorn und Obstbäumen und überwintern gemeinsam in dichten, weißgrauen Seidengespinsten, den sog. „kleinen Raupennestern", die der Gärtner sorgfältig mit der Raupenschere abschneidet und verbrennt. Im Mai ist die Raupe erwachsen; sie spinnt sich dann an Zweigen, Zäunen und Mauern mit dem hinteren Ende fest, legt zur Vorsicht noch einen Fadengürtel um den Leib und verwandelt sich in eine hellgelbe, schwarz gezeichnete Puppe, die nach 14tägiger Ruhe den Falter ergibt. Der Baumweißling trat früher ungemein häufig auf; so beobachtete man 1829 in Thüringen, 1830 bei Hannover riesige Schwärme. (Die in großen Mengen auf kleinem Raum ausschlüpfenden Schmetterlinge haben durch ihre dunkelroten Ausscheidungen die Meinung vom Blutregen hervorgerufen.) In den letzten Jahren ist er in vielen Gegenden Deutschlands glücklicherweise nur

selten gefunden worden, mancherorts gilt er sogar als völlig ausgerottet. Immerhin tritt er stellenweise noch so häufig auf, daß seine Bekämpfung nicht dringend genug empfohlen werden kann.

Im Küchen- und Gemüsegarten haben wir Gelegenheit, die Vettern des Baumweißlings kennen zu lernen: die allen Besitzern von Kohlpflanzungen weidlich verhaßten Kohlweißlinge. Der schlimmste aus dieser Sippe ist der große (Pieris brassicae L.), nicht ganz so massenhaft fliegt der Rübenweißling (P. rapae L.), der gleichsam eine kleinere Ausgabe des vorigen ist, weshalb er auch der kleine heißt; der dritte im Bunde ist der als Schädling nicht sehr in Betracht kommende Rapsweißling (P. napi L.). Alle drei treten, im Gegensatz zu jenem, der nur einmal im Jahre erscheint, in zwei, in warmen Sommern sogar in drei Generationen auf; man sieht sie von Ende April bis tief in den Herbst fliegen. Eine Beschreibung erübrigt sich, da jedermann die Falter kennt. Nur daran sei erinnert, daß die Weibchen auf der vorderen Flügeloberseite zwei runde schwarze Flecken tragen, die Männchen entweder gar keinen — wie bei brassicae, manchmal auch bei napi — oder nur einen. Den Rapsweißling, der auch Grünader heißt, erkennt man sofort an den dunkelbestäubten Adern der Hinterflügelunterseite. Die Raupen sind bläulichgrün, mit gelben Streifen und schwarzen Punkten; sie leben an allerlei Kohlarten, Rettich und wildwachsenden Kreuzblütlern, auch an Reseda und Levkoje. In manchen Jahren vernichten sie nicht nur alle Kohlpflanzen in den Gärten, sondern auch ausgedehnte Krautfelder. Wenn ihnen die Nahrung ausgeht, machen sie sich auf die Wanderschaft und geraten dabei zuweilen auf Eisenbahngeleise, wo sie von darüberfahrenden Zügen natürlich zu Millionen zermalmt werden. In der schlüpfrigen Masse finden dann die Räder keinen Halt mehr und versagen den Dienst. (In die Tageszeitungen kommen alljährlich derartige Mitteilungen, daß Eisenbahnzüge durch Raupen aufgehalten worden seien.) Auch Wanderschwärme fliegender Weißlinge hat man oft beobachtet, die so gewaltig waren, daß sie den Eindruck dichter Schneegestöber hervorriefen. — Die Abwehrmaßregeln gegen diese Plage bestehen in dem rechtzeitigen Zerdrücken der an den Blattunterseiten sitzenden, schon von weitem kenntlichen goldgelber Eier, dem Absammeln der Raupen, dem Zerstören der an Mauern und Zäunen hängenden gelbgrauen, schwarzbetupften Puppen und dem Wegfangen der weiblichen Falter im Mai, also der ersten, weniger zahlreichen Brut. Natürliche Feinde haben die Weißlinge vor allem in den Schlupfwespen, besonders in dem kleinen Microgaster glomeratus, der die Schmetterlingseier, nicht die Raupen, wie noch immer in Lehrbüchern zu lesen ist, ansticht. Die Schmarotzerlarven leben im Innern der Raupen und zehren von ihren Säften, bohren sich vor deren Verwandlung durch die Raupenhaut hindurch und verpuppen sich auf dieser, indem sie sich kleine ovale Kokons von gelblicher Farbe spinnen und darin überwintern. An Wänden und Fenstern kann man im Herbst Hunderte solcher mit Schlupfwespenkokons beklebter Kohlraupen sehen; der Unwissende zertritt diese „Raupeneier" (wie diese Gebilde fälschlich genannt werden), ahnt aber nicht, daß er dadurch seine besten Helfer vernichtet. —

Nur einmal im Jahre, im April und Mai, erscheint der reizende Aurorawеißling, nach der Nahrungspflanze der Raupe auch Schaumkraut- oder Kressenfalter genannt. Er ist ein wirklicher Lenzesbote und unbestritten eine der anmutigsten Gestalten unserer heimischen Kleintierwelt. Seine zarten, duftig weißen, mit reizendem Mittelmond gezeichneten Schwingen, die an der Spitze ins prächtigste Rot getaucht sind, seine einzig schöne, moosgrün marmorierte Unterseite der Hinterflügel, das schlanke Körperchen, die unvergleichlich graziösen Bewegungen, dieses verklärte Dasein überhaupt — alles dies macht das Tierchen zu einem erkorenen Liebling von jung und alt, um so mehr, als es die Frühlingsidylle der neu aufgrünenden Natur in so entzückender Weise schmückt und belebt. Nur das Männchen besitzt jene wundervolle Färbung der Vorderflügel, die ihm die volkstümliche Benennung eingetragen hat; das Weibchen zeigt sich im schlichten Weißlingskleid, die Unterseite weist jedoch gleichfalls die charakteristische „Petersilien"-Zeichnung auf. Poetisch schön ist die wissenschaftliche Bezeichnung, die der französische Entomologe Boisduval der Gattung gab: Anthocharis — ein wahrer Elfenname, bedeutet er doch soviel wie „die sich der Blumen Freuende". — Der Flug des Falters ist ruhig, gaukelnd und tändend, zu seiner ganzen Erscheinung trefflich passend. Das Tierchen ruht gern mit nach oben zusammengeschlagenen Flügeln auf Blättern von Sträuchern und Kräutern, am liebsten auf oder unter den Blütenständen von gelb und weiß blühenden Kruziferen. Zum Saugen läßt es sich oft auf den Sternen des Schaumkrautes nieder und gewährt dann, wenn es mit halbgeöffneten Schwingen dem Nektargenusse sich hingibt, einen wunderliebichen Anblick. Ein noch herrlicheres Bild aber bietet ein im Liebesfluge sich umspielendes Paar dieser allerliebsten Weißlinge.

Eine hübsche Erscheinung ist auch der fast nirgendseltene Resedafalter oder Raukenweißling (Pieris daplidice), der wie die Kohlweißlinge zwei Bruten zeitigt. Die erste (als bellidice bezeichnet) fliegt im April und Mai, die zweite vom Juli bis September. Der Falter ist weiß mit schwärzlicher Spitze und großem schwarzen Mittelfleck, auf der Unterseite mit gelbgrüner Würfelung; er sieht sowohl im Flug wie in der Ruhestellung dem Weibchen des Aurorafalters ungemein ähnlich. Man trifft ihn auf Wiesen, Stoppelfeldern, an Bahndämmen, wo er sich mit andern Weißlingen umhertummelt. Seine Raupe ist gelbgrün mit dunklen Punkten und gelbweißen Längsstreifen; sie lebt im Juni und Herbst an Reseda, Rauke, Ackersenf, Steinkraut und andern Kreuzblütlern.

Aus ähnlich gefärbten, an Schotenklee und Wiesen platterbse zu findenden Raupen entsteht der gleichfalls zweimal im Jahre (im Frühling und Hochsommer) in lichten Wäldern sich zeigende Senfweißling (Leptidia sinapis L.). Er ist noch schlanker und zarter gebaut als der Aurorafalter; seine Flügel sind milchweiß mit dunklem Spitzenfleck, der beim Weibchen aber

oft fehlt. (Solche Tiere sind dann oben völlig weiß und verdienen den Namen „immaculata“ mit Recht.) Die Unterseite spielt ins Gelblichgrüne und läßt zwei undeutliche graue Binden und dunkler bestäubte Adern erkennen. Der langsam wie taumelnd dahinfliegende Falter ist trotz seines schlichten Kleides bei jugendlichen Sammlern sehr beliebt. —

Auch unter den heimischen Nachtschmetterlingen gibt es eine Anzahl Arten, die in die Farbe der Unschuld gekleidet sind. Von den Spinnern ist zunächst der berüchtigte Goldafter oder Weißdornspinner (Euproctis chrysorrhoea L.) zu erwähnen, ein kleiner Schmetterling mit rein weißer (zuweilen mit einigen schwarzen Punkten gezeichneten) Flügeln und goldbraunem Hinterleib. Er fliegt im Juni und Juli überall in Gärten und Wäldern und legt seine Eier in Häufchen ab, die das Weibchen in die von seinem Körper sich loslösende Afterwolle bettet. Die gelblichen Räupchen überwintern in festen, weithin sichtbaren Gespinsten, den sog. großen Raupennestern. Im April verlassen sie das Winterlager und fertigen sich in einer Astgabel ein neues Nest, das sie bis zur letzten Häutung bewohnen. Infolge ihrer Gefräßigkeit — sie verschonen weder Blüten noch Knospen und Blätter — wachsen sie sehr schnell heran; Ende Mai haben sie ihre volle Größe erreicht. Sie sind dann schwarzgrau mit zwei feuerfarbenen Rückenlinien und weißen Seitenflecken; die kleinen starren Härchen, die zwischen den langen rotbraunen Haaren stehen, brechen leicht ab und verursachen, auf unsere Haut gebracht, unangenehmes Jucken. Die Verwandlung erfolgt in einem leichten weichen Gespinst zwischen Blättern. Die Goldafterraupen verursachen nicht nur im Obstgarten großen Schaden, sondern entblättern auch allerlei Waldbäume und werden besonders in Parkanlagen der größeren Städte zu einer Plage, der man fast machtlos gegenübersteht. Im Garten läßt sich der Schaden wenigstens teilweise abwenden durch Verbrennen der „Nester“ und Absuchen der gewöhnlich an den Blattunterseiten haftenden Eihäufchen, des sog. kleinen Schwammes[1]).

Etwas später, aber weniger häufiger als der Goldafter erscheint der ebenso große, gleichfalls seidenweiße Schwan oder Gartenbirnspinner, seines Geruches wegen auch Moschusvogel genannt; die wissenschaftliche Bezeichnung ist Porthesia similis Fel. (Der Gattungsname deutet auf die Schädlichkeit der Raupen, der Artname auf die Ähnlichkeit des Falters mit dem vorigen hin.) Auch hier ist das Männchen öfters mit zwei dunklen Fleckchen auf den Vorderflügeln geziert; der Hinterleib ist goldgelb, ebenso die Afterwolle des Weibchens. Die Raupen führen eine andere Lebensweise wie die des vorigen; sie überwintern in kleinen Einzelgespinsten unter Baumrinde und sind im Juni erwachsen an Obstbäumen und allerlei Laubholz zu finden; sie schaden besonders durch Benagen der aufbrechenden Knospen und der jungen Früchte.

Ganze Pappelalleen entlaubt die schwarzbraune, mit großen gelben und weißen Schildern geschmückte Raupe des Weidenspinners (Stilpnotia salicis L.), der im Juli erscheint und tagsüber in großer Menge träge an Stämmen sitzt, abends langsam und schwerfällig umherschnurrt und sich häufig an der Lampe einstellt. Der Falter ist schneeweiß, atlasglänzend, mit schwarzen Fühlern und schwarzweiß geringelten Beinen. (Die Jugend nennt ihn deshalb Ringelfuß.) Das Weibchen legt die Eier an die Rinde oder an Blätter und überzieht sie mit einer weißen, schaumigen, wie Speichel glänzenden Decke. Diese „Spiegel“ sollten im Herbst überall zerdrückt oder mit Petroleum betupft werden, damit die Bäume im nächsten Jahr vor Verheeerung geschützt bleiben. Die Verpuppung, die im Juni erfolgt, geht in einem dünnen Gespinst zwischen Blättern oder in Rindenspalten vor sich.

Ein naher Verwandter des Weidenspinners, mit diesem in Größe und Färbung übereinstimmend, ist das schwarze L (Arctornis l — nigrum Nll.), so genannt, weil auf den Vorderflügeln ein schwarzer gebogener Strich steht, der einem L (in vielen Fällen aber einem V) ähnlich sieht. Der Falter ist wenig bekannt; er läßt sich im Hochsommer in Buchen- und Eichenschlägen von den Bäumen schütteln oder klopfen, von denen er dann wie leblos herabfällt; im allgemeinen ist er selten. Seine bunte Haarbuschraupe lebt bis Mai, Juni an Laubholz, sie hat die Eigentümlichkeit, sich bei Beunruhigungen durch einen Sprung von den Bäumen herunterzuschnellen.

Ein Schädling der Hopfenpflanzungen ist die Raupe des Hopfenspinners oder der großen Hopfenmotte (Hepialus humuli L.), eines in vieler Beziehung sonderbaren, zu den Wurzelspinnern gehörigen Nachtschmetterlings, dessen Geschlechter in der Färbung grundverschieden sind. Während das (gewöhnlich größere) Weibchen lehmgelbe, mit ziegelfarbenen Schrägstreifen versehene Vorder- und rötlichgraue Hinterflügel hat, präsentiert sich das Männchen in glänzend atlasweißem Kleide. Das Tier ruht tagsüber mit dachförmig gefalteten Flügeln in Verstecken, an warmen Juniabenden schwirrt es pendelnden Fluges auf feuchten Wiesen und an Flußufern umher; wo es häufig eine Beute von Fledermäusen und Nachtvögeln wird. Die hellgelben schwarzwarzigen Raupen leben in den Wurzeln des Hopfens, des Ampfers, Löwenzahns u. dgl. und höhlen diese aus. Sie überwintern, sind im Mai erwachsen und verwandeln sich in lockeren, röhrenförmigen Gespinsten in lebhafte, braune Puppen.

Gewöhnliche, von alt und jung gekannte Erscheinungen sind auch die Tigermotten (Spilosoma), mittelgroße, den Bärenspinnern zugehörige Falter mit weißen, schwarzgepunkteten Flügeln und gelben, schwarzgefleckten Leibern. Sie fliegen vom Mai bis Juli in unsern Gärten und Wäldern, sitzen tagsüber still an Wänden, Planken, Spalieren u. dgl. und fliegen abends lebhaft umher, lassen sich auch oft vom Licht anlocken. Am häufigsten ist die weiße Tiger- oder Hermelinmotte (lubricipeda L.), auch Minzenspinner genannt; etwas seltener ist der fast rein weiße

[1]) Die Eigelege des Schwammspinners oder Kritzelvogels (Lymantria dispar) werden vom Gärtner als „großer Schwamm“ bezeichnet.

Nesselspinner (urticae Esp.) und die im männlichen Geschlechte graue, als Weibchen weiße „Bettlerin" (mendical L.). Ihre hübschen braunen Haarraupen sieht man im Herbst häufig über die Gartenwege laufen, um sich geeignete Verstecke zur Verpuppung zu suchen; sie leben an niederen Pflanzen, wie Nesseln, Ampfer, Wegerich u. dgl.

Eine Seltenheit der Berggegenden ist der Hainbirkenspinner oder Gelbfleck (Leucodonta bicoloria Schff.). Er ist etwas kleiner als die Tigermotten; die weißen Flügel sind vorn mit rotgelbem Streif und einigen schwarzen Punkten geziert. Der Falter fliegt im Mai und Juni und kommt aus einer schlanken, glatten, wie lackiert aussehenden gelbgrünen Raupe, die sich im Spätsommer an den Zweigspitzen junger Birken findet. —

Zur Gruppe der Gabelschwänze oder echten Hermelinspinner gehören auch einige Arten mit weißer Grundfarbe, wie Dicranura erminea Esp., Cerura bicuspis Fskh. (beide kostbare Seltenheiten), bei ihnen sind die Vorderflügel indes so auffallend mit dunklen Binden und Zickzackstreifen gezeichnet, daß sie kaum noch den Eindruck von „Weißlingen" machen.

Dagegen ist dies bei der Wollweideneule (Acronycta leporina L.) der Fall. Das in der Dämmerung fliegende, am Tage öfters an weißen Birkenstämmen ruhende (kaum erkennbare) Tier hat milchweiße Flügel mit zwei kleinen schwarzen Pfeilflecken und einigen schwarzen Punkten; bei der Spielart alba Gl. verschwinden auch diese, so daß der Falter völlig zeichnungslos ist. Die von Sammlern sehr geschätzte Eule erscheint im Mai und in zweiter Generation im August und geht aus einer grünen, mit langen weißen Seidenhaaren besetzten Raupe hervor, die auf Wollweiden und Birken lebt und sich zur Verpuppung im morschen Holz ein festes Gehäuse zusammenleimt.

Eine nahe verwandte Eulenart ist die ebenfalls seltene Weißader (Arsilonche albovenosa Gz.), mit schneeweißen Hinterflügeln und weißen, zuweilen ins Gelbliche gehenden, mit zwei bräunlichen Längsstreifen versehenen Vorderflügeln. Ihre bunte Raupe lebt an Gräsern und verwandelt sich in einem papierartigen Gespinst. —

Schließlich haben wir noch in der Familie der Spanner eine Reihe von Arten, die sich im weißen Kleide gefallen; bei einigen wird diese Eigenschaft schon durch die wissenschaftlichen oder volkstümlichen Benennungen angedeutet. Es seien nur kurz erwähnt: der kleine ganz zeichnungslos weiße Mehlspanner (Lithostege farinata Hfn.), der viel häufigere Weißspanner (Asthena candidata Schff.), glänzend schneeweiß mit bräunlichen Wellen und schwarzpunktiertem Hinterrand, im Mai und Juli aus Buchengebüsch aufzuscheuchen; der in Laubwäldern nicht seltene Milchspanner (Thalera lactearia L.), sehr zart, fast durchsichtig weiß mit einem Stich ins Grünliche; der Weißbirkenspanner oder „das Mädchen" (Deilinia pusaria L.), blendend weiß mit schwachen grauen Staubstreifen, häufig im Mai und August; der weiße Blattspanner (Larentia albularia Schff.), weiß mit bräunlichen Querlinien; die Bestalin oder „der weiße Schleier" (Larentia albicillata L.), weiß mit grauer Mittelbinde und stahlblauen Querlinien und Strichen, eine Seltenheit des Laubwaldes; der in Hecken ziemlich gewöhnliche Randspanner (Abraxas marginata L.), ein schlichter Verwandter unseres lieblichen Harkelins oder Stachelbeerspanners, zart weiß mit mattschwarzen Rändern; endlich der in Größe, Flug und Lebensart unsern kleinen Weißlingen sehr ähnliche Schwarzaderspanner (Scoria lineata L.), kurz „Weißling" genannt, im Mai auf Bergwaldrasen eine häufige Erscheinung mit trübweißen, dunkelgeaderten Flügeln.

Aus dem großen Heere der Mikros oder Kleinschmetterlinge nenne ich nur die weißen, schwarzpunktierten Siebzünsler (Myelois cribrella Hb.), einige Arten der gefährlichen Gespinstmotten (Hyponomenta malinellus Z.) und das seidenglänzend schneeweiße, abends in Hecken umherschwirrende Schlehengeistchen (Alucita pentadactyla L.), dessen langfransige Flügel in fünf Läppchen zerspalten sind.

Direkter Nachweis der Mendelspaltung bei Pilzen.

Von Dr. Hans André

Der bekannte Köpfchenschimmel (Mucor) bildet sich als weißer Ueberzug auf feuchtem Brot und anderen organischen Stoffen. Wie das Mikroskop zeigt, besteht sein Geflecht (Mycelium) aus Fäden, die nicht durch Querwände geteilt sind, sondern vielfach verzweigte Schläuche darstellen, die eine große Anzahl von Kernen enthalten. Von diesen Fäden gehen Seitenzweige aus, die an ihrem Ende Sporenkapseln, sog. Sporangien tragen. In deren Innerem entstehen zahlreiche Sporen, die durch Platzen der Wandung frei werden und der Vermehrung dienen. Unter gewissen Bedingungen wird diese ungeschlechtliche Fortpflanzung abgelöst durch die sexuelle oder Konjugation. Dabei gehen aus benachbarten Zweigen kurze Seitenäste hervor, deren keulenförmige Endabschnitte sich aneinanderlegen und durch Querwände abschnüren. Dann verschmilzt der Inhalt beider Zellen zu einer sehr dickwandigen Spore (Zygospore), die nach längerer Ruhe „keimt".

Bei den meisten Mucorineen aber entstehen die Zygosporen nur dann, wenn zwei verschiedene Mycelien — nennen wir sie + und — Mycel — aufeinanderstoßen. Außerdem kann bei Phycomyces nitens unter gewissen Umständen neben dem + und — Mycel auch ein neutrales Mycel auftreten, das nur Sporangien, keine Zygosporen mehr bildet. Diese Eigentümlichkeit dürfte nach den Untersuchungen Burgeffs wohl folgendermaßen zu erklären sein. Die Anlage für + und — steckt in den Kernen der Mycelien. Ein neutrales Mycel muß + und — Kerne

durcheinandergemischt enthalten. Nur ganz selten sind in den Sporen dieser Mycelien zwei Kerne: ein + und ein — Kern enthalten. Aus solchen Sporen gehen neutrale Mycelien hervor. In den meisten Fällen sind die Sporen einkernig, liefern also entweder ein + oder ein — Mycel. Indem Burgeff den vielkernigen Protoplasmainhalt eines + Fadens in den eines — Fadens hineinquetschte, konnte er künstlich eine Mykochimäre, ein neutrales Mycel, erhalten.

Erzeugen ein + und ein — Faden eine Zygospore, so verschmelzen zunächst auf kurze Zeit die Kerne; in dem Verschmelzungsprodukt sind beide Anlagen: + und — enthalten. Bei der darauffolgenden sogen. Reduktionsteilung spalten die diploiden Kerne ihre entsprechenden Anlagen wieder auf, so daß in den einkernigen haploiden Sporen der darauf entstehenden Sporangien + und — wieder getrennt sind. Da die haploiden Mycelien, die aus diesen Sporen hervorgehen, annähernd zur Hälfte + und zur Hälfte — Charakter zeigen, hat man hier den direkten Nachweis für eine einfache sogen. Mendelspaltung. Diese Spaltung konnte man früher nur indirekt erschließen. Von den Nachkommen eines rosa blühenden Primelbastardes z. B. blühen 25% rot, 50% rosa und 25% weiß. Hieraus schloß man indirekt, daß sie diploide Pflanzen sind und die vier Kombinationsmöglichkeiten von 50% zu weiß und 50% zu rot veranlagten haploiden Geschlechtszellen (Ei- und Samenzellen) repräsentieren.

Eizellen	Samenzellen	
rot	rot	25% rot
rot	weiß	50% rosa
weiß	rot	50% rosa
weiß	weiß	25% weiß

Was hier indirekt erschlossen wird: die Anlagenspaltung bei der der Geschlechtszellenbildung vorausgehenden Reduktionsteilung, ist bei Phycomyces direkt nachweisbar.

Neuerdings hat Kniep den direkten Nachweis der Mendelspaltung auch bei Pilzen aus der Gruppe der Basidiomyceten erbracht, so bei dem Brandpilz Ustilago violacea, dem Antherenbrand. (Interessant ist — nebenbei bemerkt — eine Funktion fremddienlicher Zweckmäßigkeit, die der Pilz an seiner Wirtspflanze veranlaßt; an weiblichen Lichtnelkenpflanzen bewirkt er in den Blüten die Entwicklung der männlichen Staubgefäße mit brandigen Antheren oder Staubbeuteln.)

Die Brandsporen (2.) von Ustilago keimen nach der Ruhezeit zu einem kurzen Schlauch (Promycel) (3.), der sich durch drei Querwände teilt und die sogen. Basidie vorstellt. Diese bringt einkernige Basidiosporen,

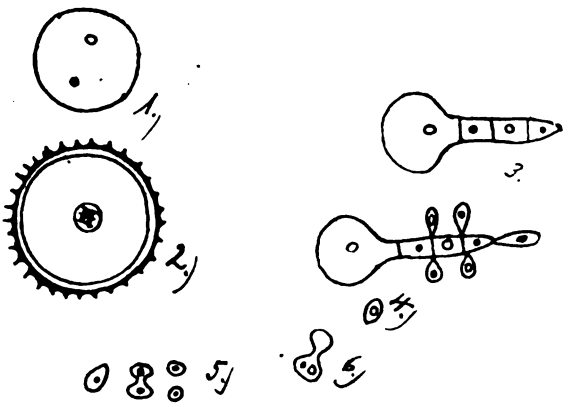


Abb. 33.

die sog. Sporidien (4.) hervor, die sich durch Sprossung (5.) vermehren. Es hat sich nun ergeben, daß die Abkömmlinge eines Sporidiums niemals, auch nicht unter den günstigsten Kopulationsbedingungen miteinander kopulieren. Mischt man dagegen die Abkömmlinge der verschiedenen (aber doch von derselben Brandspore stammenden) Sporidien, so treten in 50% der Fälle Kopulationen auf. (6.) Es gibt also zwei Sorten von Sporidien, nennen wir sie + und — Sporidien. Nur + und —, nicht aber + und + oder — und — kopulieren, daher nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Erfahrung 50% Kopulationen. Da nun sämtliche Sporidien von derselben Brandspore stammen, muß die Differenzierung ihres Geschlechts bei der Keimung der Brandspore (3.) stattfinden, die mit Reduktionsteilung und Anlagespaltung verknüpft ist. Auch hier haben wir einen direkten Beweis für einfache Mendelspaltung.

Ueber die Welteislehre von Hörbiger-Fauth.

Von Professor Dr. Fr. Nölke, Bremen.

Vorbemerkung der Schriftleitung. Mit dem folgenden Aufsatz eröffnen wir eine von vielen Seiten gewünschte Diskussion über die „Welteislehre". Es steht sowohl den Anhängern derselben wie auch ihren Gegnern die Darlegung ihrer Gründe hier frei. Ich bemerke jedoch, daß ich jeden eingesandten Beitrag zurückweisen werde, der vom rein Sachlichen ins Persönliche abirrt oder nur mit unbestimmt allgemeinen Ueberlegungen kommt, statt in exakter Weise auf exakte Dinge einzugehen, wie das in dem vorliegenden Aufsatz geschieht. Bavink.

Schon vor längerer Zeit sind die Leser dieser Zeitschrift durch ein Referat des Herrn Prof. Riem mit dem wesentlichen Inhalte der Welteislehre von Hörbiger-Fauth bekannt geworden (Jahrgang 1913, Juliheft). Kürzlich haben einige andere Zeitschriften, die Naturwissenschaftliche Wochenschrift und die Chemiker-Zeitung, sowie auch viele Tageszeitungen erneut Hinweise und

ausführliche Referate gebracht und dadurch die Kenntnis der Glazialkosmogonie in weite Kreise getragen. Urheber und Anhänger der Welteislehre schätzen ihren wissenschaftlichen Wert sehr hoch ein; sie ist ihnen der Schlüssel zum Verständnis des ganzen Weltgeschehens. Von anderer Seite ist aber scharfe Kritik an den glazialkosmogonischen Lehren geübt und ihr wissenschaftlicher Wert verneint worden. Wie soll man sich nun zu der Welteislehre stellen? Geleitet sie wirklich zu einer Höhe, die einen umfassenden Ueberblick bietet und eine klare Einsicht in zahlreiche noch ungelöste wissenschaftliche Probleme gewährt, oder führt sie in die verschlungenen Pfade eines Labyrinths, wo uns statt der Wirklichkeit nur schattenhafte Bilder in verwirrender Fülle umschweben? Durch die Kritik dürfte hierüber bereits genügende Klarheit erzielt sein, und wir glauben daher, dem Wunsche mancher Leser von Unsere Welt entgegen zu kommen, wenn wir die Hauptpunkte der Kritik an dieser Stelle wiederholen.

Der glazialkosmogonische Gedankenkreis ist außerordentlich umfassend. Er begreift das Gebiet der Astronomie, Geologie und Meteorologie. Ebensowenig wie sein reicher Inhalt in einem kurzen Referate erschöpfend darzustellen ist, ebensowenig läßt sich auf einigen Druckseiten eine erschöpfende Kritik desselben bringen. Doch braucht man glücklicherweise auch nicht den glazialkosmogonischen Gedankengang in allen seinen Einzelheiten und Verzweigungen zu verfolgen, um ein Urteil über seinen wissenschaftlichen Wert zu gewinnen. Es genügt, eine der Fundamentalannahmen der Glazialkosmogonie, die in dem Satze formuliert ist: „Es stürzt Eis in die Sonne und auf die Erde", einer Prüfung zu unterziehen. Diese Annahme bildet den Grundpfeiler des ganzen glazialkosmogonischen Systems. Läßt sie sich rechtfertigen, so würde die Welteislehre fest im Boden der Erfahrung wurzeln, und man würde nur noch zu untersuchen haben, ob auch ihre weit ausschweifenden Folgerungen durch Erfahrung und Wissenschaft gestützt werden. Läßt sie sich nicht rechtfertigen, so schwebt der stolze Bau wie eine Fata Morgana in der Luft und zerfließt in eitel Dunst und Schaum.

Das auf Sonne und Erde stürzende Eis entstammt nach Hörbiger einem Eisgewölk, das sich mit der siderischen Milchstraße optisch deckt, aber nur einige Neptunsweiten von der Sonne entfernt ist und mit der Sonne durch den Weltraum schwebt. In der angegebenen Entfernung ist nach glazialkosmogonischer Annahme die Anziehung der Sonne nicht mehr wirksam. Weil aber der Widerstand des Aethers auf das Eisgewölk wirkt, so müssen aus seinem vorderen Quadranten besonders die kleineren Eismassen allmählich zurückbleiben. Sie geraten in das Anziehungsgebiet der Sonne und stürzen ihr in mehr und mehr sich beschleunigender Fallbewegung entgegen. Gelangen sie zufällig in die Nähe der Erde, so sehen wir sie im reflektierten Sonnenlichte als Sternschnuppen aufleuchten. Dringen sie in die Erdatmosphäre ein, so entstehen Haufenwolken, Hagelschläge und Wolkenbrüche. Ihr Einsturz in die Sonne ruft die Sonnenflecken hervor. Wenn das Eis sich in den Glutmassen der Sonne zersetzt oder in Dampf verwandelt hat, wird ein Teil des entstandenen Wasserstoffs und staubförmiges, in den Koronastrahlen sichtbares Feineis in den interplanetarischen Raum wieder zurückgeschleudert. Dringt dies Feineis in die Erdatmosphäre ein, so entstehen die hochschwebenden Zirruswolken.

Den Satz „Es stürzt Eis auf die Erde" betrachtet Hörbiger als eine ausgemachte Wahrheit. Da die durchschnittliche Tiefe der Ozeane nur einen winzigen Bruchteil des Erdradius beträgt, hätte nämlich seiner Meinung nach alles Ozeanwasser längst versickern müssen, wenn nicht eine kosmische Quelle Ersatz lieferte. Hörbiger schätzt die jährliche Erniedrigung des Ozeanspiegels, die durch kosmischen Eiszufluß wieder ausgeglichen werde, auf ungefähr 25 cm. Da die Ozeane etwa $\frac{2}{3}$ der Erdoberfläche bedecken, so stammen nach Hörbiger also ungefähr 16 cm der mittleren jährlichen Niederschläge der Erde aus kosmischer Quelle. Wir wollen nunmehr diese Annahme durch die Rechnung nachprüfen.

Wenn die Erde durch Aufnahme kosmischen Eises ihre Masse und infolge davon ihre Anziehungskraft vergrößert, so zwingt sie den Erdmond in eine engere Bahn, und diese engere Bahn durchläuft der Mond auch mit größerer Geschwindigkeit, da die Geschwindigkeit in einer Kreisbahn der Wurzel aus der anziehenden Masse direkt und der Wurzel aus dem Bahnradius umgekehrt proportional ist. Bedeutet m_0 die Masse der Erde, t_0 die Umlaufszeit des Mondes, und bezeichnen m, t die einem späteren Zeitpunkte entsprechenden Werte, so läßt sich zeigen, daß die Gleichung $t : t_0 = m_0^2 : m^2$ besteht. Nun macht eine die ganze Erde 16 cm hoch bedeckende Wasserschicht den 70000000sten Teil der Erdmasse aus. Da der Mond in einem Jahre 13mal um die Erde läuft, so findet man aus der angegebenen Formel, daß er bei jedem Umlaufe seine Umlaufszeit um den 450 000 000sten Teil, d. h. um 0,00525 Sekunden verkürzen müßte. In einem Jahre wächst die Verkürzung der Umlaufszeitensumme dann auf $13 \cdot 7 \cdot 0{,}00525 = 0{,}48$ Sekun-

den,[1]) in einem Jahrhundert auf 1300 . 650 . 0,00525 = 4400 Sekunden an. Nun besitzt der Mond tatsächlich eine, meistens durch eine Rotationsverzögerung der Erde erklärte Beschleunigung seiner mittleren Bewegung. Diese beträgt aber nur 10 Sekunden im Jahrhundert. Wenn man sie auf einen durch kosmisches Eis bewirkten Massenzuwachs der Erde zurückführen wollte, so würde also folgen, daß nur der 440ste Teil der angenommenen Menge, d. h. nicht mehr als 0,36 mm der jährlichen Niederschläge aus kosmischer Quelle stamme. Fauth glaubt diesen Einwand dadurch entkräften zu können, daß die Erde auch einen Massenverlust erleide, und zwar durch Aushauchung von Wasserstoff bei vulkanischen Ausbrüchen. Aber man erkennt leicht die Nichtigkeit dieses Gegeneinwandes. Denn die (übrigens sehr geringen und mit den angeblich zufließenden kosmischen Eismassen gar nicht zu vergleichenden) den Vulkanen entströmenden Wasserstoffmengen bleiben doch in der Erdatmosphäre, gehen also der Erdmasse nicht verloren.

Folgende Ueberlegung führt von einem andern Gesichtspunkte aus zu ähnlichen Ergebnissen. Durch Aufnahme kosmischen Eises vergrößert die Erde nicht nur ihre Masse, sondern erleidet bei ihrer jährlichen Bewegung um die Sonne auch einen Widerstand. Infolge dieses Widerstandes verengert sich ihre Bahn, verkürzt sich also ihre Umlaufszeit. Wird angenommen, daß die Ströme des kosmischen Roheises und Feineises, welche die Erde durcheilt, sich näherungsweise in gerader Richtung nach der Sonne hin und von der Sonne hinweg bewegen, so bestehen, wenn R den Erdbahnradius, T die Umlaufszeit der Erde und m wie früher die Erdmasse bedeuten, die Gleichungen $R : R_0 = m_0^2 : m^2$ und $T : T_0 = m_0^3 : m^3$. Aus der letzten Gleichung ergibt sich, daß sich bei einem jährlichen Zufluß von 16 cm kosmischen Wassers das Erdenjahr beständig um 1,3 Sekunden verkürzen müßte. Dann würde ein Jahrhundert um 100 . 50 . 1,3 Sekunden = 1,8 Stunden, ein Jahrtausend um 1000 . 500 . 1,3 Sekunden = 7,5 Tage kürzer werden; d. h. unsere ganze Kalenderrechnung würde umgestoßen werden. In Wirklichkeit bleibt die Länge des Jahres aber Jahrhunderte hindurch bis auf Bruchteile der Sekunde konstant. — Noch größer würde die Wirkung des Widerstandes sein, den die auf den Erdmond fallenden Eismassen ausüben. Bei ihm würde sich in 100 Jahren, immer vorausgesetzt, daß jährlich 16 cm kosmischen Wassers auf Erde und Mond fallen,[2]) eine Differenz der Umlaufszeitensummen von ungefähr 40 000 Sekunden ergeben. Da in Wirklichkeit nur 10 Sekunden durch Beobachtung festgestellt worden sind, würde also folgen, daß noch nicht 0,04 mm der jährlichen irdischen Niederschläge aus kosmischer Quelle stammen.

Aber auch dieser Wert ist noch zu groß. In die Erdatmosphäre mit großer Geschwindigkeit eindringende kosmische Massen verwandeln ihre Bewegungsenergie in Licht und Wärme. Wenn auf jedes Quadratzentimeter der Erdoberfläche mit der kosmischen Geschwindigkeit von 50 km in der Sekunde[3]) im Laufe eines Jahres 1 g Masse fiele, so würde, wie eine einfache Rechnung ergibt, die durch den Fall erzeugte Wärme gleich derjenigen sein, die ein Quadratzentimeter im Jahre durchschnittlich von der Sonne erhält. Bei einer jährlichen Bereicherung der Erde um 16 cm kosmischen Wassers würde ihr also eine Gluthitze zuströmen, die 16mal so groß wäre, als die von der Sonne ausgestrahlte Wärme. Alle Erdteile würden sich dann wahrscheinlich in Wüsten verwandeln.

Hörbiger nimmt fälschlich an, daß nicht nur das von der Sonne ausgestoßene Feineis, sondern auch das ihr sich nähernde Roheis auf der Tagseite der Erde in die Atmosphäre eindringe. Legen wir die richtige Voraussetzung, daß der Hauptteil der zur Sonne fallenden Roheismassen die Nachtseite der Erde trifft, zu Grunde, so ergibt sich ein neuer Maximalwert für ihre Masse.

[1]) Nach der Formel für arithmetische Reihen zu berechnen. Bf.

[2]) Auf die Flächeneinheit der Mondoberfläche fällt ungefähr dieselbe Menge Eis wie auf die Flächeneinheit der Erdoberfläche, da die Gesamtmasse der aufgefangenen Materie fast allein von der auffangenden Fläche und nur unmerklich von der anziehenden Masse abhängt. Erst beträchtlich größere Massen als die Erde bewirken in ihrer Nachbarschaft eine merkliche Konzentration der widerstehenden Materie. — Wenn irgendwie nennenswerte Mengen kosmischen Eises auf den Mond fielen, würden übrigens an den tiefsten Stellen seiner Oberfläche, den Maren, Ansammlungen von Wasser entstehen, die während der 14tägigen Mondnacht gefrieren und während des ebenso langen Mondtages teilweise wieder auftauen müßten. Die Mare lassen aber weder bei Sonnenaufgang und -Untergang noch während des Sonnenhochstandes irgendwelche Aenderungen ihrer Färbung und Oberflächengestaltung, aus denen man schließen könnte, daß sie aus Eis oder Wasser bestehen, erkennen.

[3]) Dies ist die mittlere Geschwindigkeit, mit der aus großer Entfernung der Sonne zustrebende Massen in die Erdatmosphäre eindringen. Hörbiger schätzt die Geschwindigkeit der der Sonne entströmenden Feineismassen sogar auf mehrere tausend Kilometer.

Setzen wir die Lichtemission der in die Erdatmosphäre eindringenden Körper der erzeugten Wärme proportional, und beachten, daß der Vollmond uns den 500 000sten Teil des Sonnenlichtes zusendet, so würde, wenn auf 1 qcm der Erdoberfläche jährlich auch nur $1/_{500\,000}$ g Eis fiele, diese geringe Menge den Nachthimmel doch das ganze Jahr so kräftig erleuchten, wie der Vollmond. In Wirklichkeit sehen wir aber bei abwesendem Mondlichte den Nachthimmel tief schwarz. Keine Spur einer Flächenbeleuchtung deutet darauf hin, daß kosmische Massen in irgendwie erkennbarer Menge in die Atmosphäre eindringen. Wenn der Erde aus dem Weltraume Massen zufließen, so sind sie so gering, daß sie erst in Millionen Jahren zu meßbaren Beträgen anwachsen könnten.

Mit dem Grundpfeiler der Glazialmeteorologie, dem Satze „Es stürzt Eis auf die Erde" stürzt der ganze stolze Bau der Welteislehre in sich zusammen. Wir brauchen daher nicht mehr nach neuen Argumenten zu suchen, möchten aber am Schlusse doch noch auf einige Punkte hinweisen, die unsere Ausführungen ergänzen. Bei Meteorfällen ist fast stets beobachtet worden, daß das Gestein in mehrere unregelmäßig geformte, ungleich große Stücke zersprang. Bei Hagelwettern haben aber die Hagelkörner ungefähr gleiche Größe. Bei den Hagelkörnern hat man ferner ein zentrisches Gefüge festgestellt. Bruchstücke eines großen Eisblockes aber können keine zentrische Schichtung aufweisen. Endlich ist der Fall eines auch nur kilogrammschweren Meteors stets mit donnerähnlichem Krachen verbunden; ein Eisblock von vielen Tonnen Gewicht müßte daher mit ohrenbetäubendem Getöse niedergehen. Hagelwetter sind aber nur gelegentlich mit normalen Gewittererscheinungen verbunden.

Eingangs erwähnten wir die Gründe, die Hörbiger veranlaßt haben, die Annahme eines kosmischen Eiszuflusses zur Erde für eine gebieterische Notwendigkeit zu halten. Wenn dieser nicht vorhanden wäre, hätten seiner Meinung nach die Wassermassen der Ozeane, da sie nur einen verschwindend kleinen Bruchteil der Erdmasse ausmachen, längst versickern müssen. Hörbiger übersieht hierbei, daß nur eine sehr dünne Schicht der festen Erdrinde, deren Dicke die mittlere Tiefe der Ozeane kaum übertrifft, Sickerwasser aufnehmen kann, weil die mit der Entfernung von der Erdoberfläche steigende Temperatur des Erdinnern (in 6 km Tiefe herrscht schon eine Temperatur von ungefähr 200 ° C) das Eindringen des Wassers in noch größere Tiefen verhindert. Die die Ozeane unterlagernden Gesteinsschichten von einigen Kilometern Dicke werden aber längst mit Wasser gesättigt sein.

Unsere Wasserschlauchgewächse als Tierfänger. Von Dr. Hans Friedrich.

In stillen Teichen und Moorgräben entfaltet vom Juni bis in den August hinein der Gemeine Wasserschlauch (Utricularia vulgaris L.) seine dottergelben Blüten. Sie stehen immer zu vier bis acht an langgestielten Trauben. Auffällig an ihnen ist, daß nur sie als einziger Teil der wurzellosen, im Wasser schwebenden Pflanze aus dem nassen Element hervorragen. Das ist nötig, weil sie sonst nicht durch Insekten befruchtet werden könnten.

Dagegen sind die Blätter des Wasserschlauchs völlig untergetaucht, haarfein und in dornig gewimperte Zipfel gespalten. An ihnen müssen wir die seltsamen Fangvorrichtungen suchen, die diese Pflanze mit Fettkraut, Sonnentau und Blasenkraut biologisch in eine Charakterreihe stellen. Sie sitzen an den Hauptabschnitten der Blätter, meist nahe der Verzweigung. Es sind Blasen an kurzen Stielchen. Die Größe ist bei den einzelnen Arten verschieden. Bei dem seltenen Kleinen Wasserschlauch (Utricularia minor L.) haben sie nur 2 mm Umfang, sonst im Durchschnitt 5 mm. Sie sind blaßgrünlich, teilweise durchscheinend, von zwei Seiten her zusammengedrückt. Die Rückseite ist stärker gewölbt, die Bauchseite schwach gekrümmt. In das Innere führt eine Mundöffnung. Sie ist von eigentümlich steifen, spitz auslaufenden Borsten umrahmt. Auch stark verdickte, wulstige Lippen kann man an dem rundlich viereckigen Mund unterscheiden. Von der Oberlippe geht eine dünne, durchscheinende, schief gestellte, wie ein Vorhang herabhängende Klappe aus. Mit ihrem freien Rande berührt sie die Innenseite des Unterlippenwulstes und verschließt den ganzen Mund.

Diese sehr elastische Klappe gibt jedem Druck von außen nach. Dabei tritt der eigentliche Sinn der ganzen Einrichtung zutage. Als Beute kommen ja nur sehr kleine Tiere, Infusorien, Wasserflöhe, Mückenlarven usw. in Frage. Die Bewegungen eines solchen winzigen Geschöpfes genügen schon, um die Klappe aufzustoßen. Ist es aber, Nahrung suchend, hineingeschlüpft, fällt sie tückisch hinter ihm zu. Da sie mit ihrem freien Rande auf den vorspringenden Wulst der Unterlippe fest aufliegt, ist es dem Eindringling nicht möglich, sich darüber fort nach außen zu drängen. Er macht wohl alle möglichen Anstrengungen, um sich aus dem Kerker zu befreien, doch immer umsonst. Die Klappe ist und bleibt zu. Er muß sich in sein Schicksal ergeben. Es ist grausam genug: Ersticken oder Verhungern. Manche Gefangene sterben schon innerhalb von vierundzwanzig Stunden, andere nach zwei und drei, manche sogar erst nach sechs Tagen, je nach ihrer

Fähigkeit, Luftentziehung und Fastenkur länger oder kürzer zu ertragen.

Erst wenn der Leichnam in Verwesung übergegangen ist, tritt die Pflanze wieder in Tätigkeit. An der ganzen Innenwand der Blase sitzen länglich-lineale, fast stäbchenförmige Saugzellen. Sie beginnen jetzt zu arbeiten. Je vier bilden mit einer gemeinsamen Fußzelle zusammen ein Kreuz. Die Fußzellen sind in die innere Zellenlage der Blase eingeschaltet und vermitteln so den Austausch der tierischen Säfte an die übrigen Teile der Pflanze.

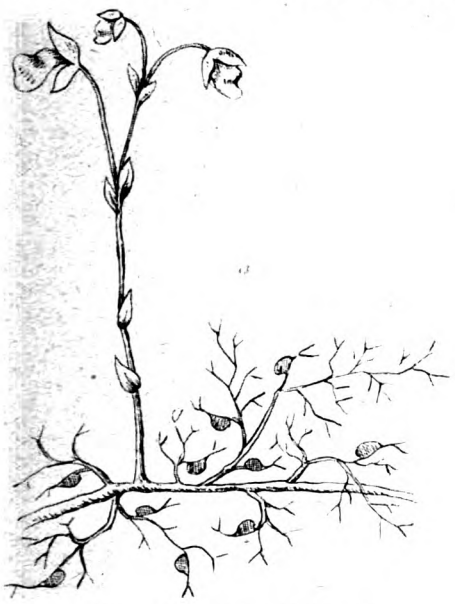


Abb. 34. Gemeiner Wasserschlauch.

Die Aufnahmefähigkeit dieser Fangzellen, also der Hunger der Wasserschlauchgewächse, ist ziemlich bedeutend. In einzelnen Blasen hat man schon die Ueberreste von vierundzwanzig kleinen Krebsen festgestellt. Eine eigentliche Verdauung der Opfer innerhalb der Blasen durch eine saure, Pepsin enthaltende Flüssigkeit wie bei Fettkraut und Sonnentau findet nicht statt. Die Wasserschlauchgewächse, von denen wir bei uns fünf Arten besitzen, zeigen uns noch einen etwas einfacheren Zustand. Damit hängt auch die Grausamkeit zusammen, mit der sie ihre Opfer zu Tode bringen.

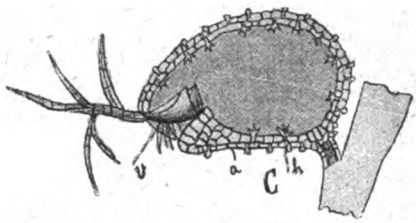


Abb. 35. Durchschnitt durch eine Fangblase. a) Blasenwandung. v) Klappe aus Strasburger, Lehrbuch der Botanik.

Kleine Beiträge.

Die bekannte **Flockenblume** (Centaurea jacea L.) verdient ihrer Bestäubung wegen näher beobachtet zu werden. An dem Körbchen mit rotvioletten Blüten macht sich eine bedeutsame Arbeitsteilung bemerkbar. Die äußeren Blüten sind unfruchtbar, dafür aber größer, sie bilden einen Kranz um das Körbchen und machen dieses weithin sichtbar, sind also sein Lockapparat. Die inneren Blüten dagegen sind kleiner, besitzen dafür aber Staubgefäße und Stempel, jene, fünf an der Zahl, bilden mit ihren verwachsenen Beuteln eine Röhre, während die Fäden frei sind und bogig gekrümmt, berührt man sie hier, so verkürzen sie sich und strecken sich dann gerade. Dabei quillt dann aber der Blütenstaub, der immer wohlgeschützt, von den Beuteln abgelagert war, aus der Röhre heraus. Hat ein Insekt den Staubfaden gereizt, so wird dabei der Blütenstaub auf seine Unterseite abgelagert. In jüngeren Blüten steht der Griffel mit zusammengelegten Narben noch in der Staubbeutelröhre, später wächst er empor, und die Narben breiten sich an derselben Stelle aus, wo vorher der Blütenstaub austrat. Wenn also ein auf der Unterseite mit diesem bepudertes Insekt auf eine solche ältere Blüte kommt, muß unbedingt Bestäubung (Fremdbestäubung!) eintreten.

Dt.

*

Die Birngespinst-Blattwespe. Die Larven dieser Wespe leben gesellig in Gespinsten, die sie um einige Blätter herum machen (Abb. 36). Das Nest sieht aus wie ein Sack, in dem sich die Kotbällchen unten ansammeln. Wenn man das Gespinst schüttelt, so geraten die Larven in große Unruhe und klettern auf und ab. Außerhalb desselben lassen sie sich an einem Faden zur Erde hinab. Sie sind gelblich gestreift mit schwarzem Kopf und haben nur drei Paar Beine, da ihnen die Bauchfüße fehlen. Ihre Länge ist bis 25 mm. Auffallend ist am After ein Hornsäckchen sowie zwei fühlerartige Anhänger aus drei Gliedern. Im Herbst wandern sie zur Erde, in der sie überwintern (oft zweimal!) ohne sich zu verpuppen. Die Wespe ist 10 mm lang, schwarz, Hinterleib gelbrot mit weißen Flecken. Die Flügel haben eine braune Querbinde.

Abb. 36.

Dt.

*

Einen merkwürdigen **Zwillingsbaum** scheint unsere Abbildung 37 darzustellen: eine Birke, die mit einer Weide verwachsen ist. Er war seinerzeit nahe bei Münster i. W. bei einem Bauerngehöft zu sehen. Beide Stämme schienen wie in eins verwachsen. Es ist nicht schwer, dieses „Naturwunder" zu erklären. Die Weiden werden „gekappt", schwellen dann knollig an und werden hier auch leicht hohl. Dort entsteht dann Baumerde, und wenn sich auf ihr ein Samenkorn ansiedelt, kann aus ihm schon leicht ein Pflänzchen erwachsen. Solche „Ueberpflanzen" findet man daher gerade auf Weiden häufig. Seltener ist freilich, daß es sich dabei um einen zweiten Baum handelt, der schließlich so ganz die Höhlung ausfüllt, daß beide Bäume wie verwachsen erscheinen. Dt.

*

Die **Stacheln der Fische** sind eine von ihren Feinden sehr gefürchtete Waffe, daher wird denn auch z. B. der so kleine Stichling von Raubfischen durchaus gemieden. Derselbe besitzt an seinem Stachel eine an sich recht einfache Sperrvorrichtung. Der Stachel ist unten etwas gebogen und liegt einer Knochenscheibe an; über der Biegung ist ein Muskel befestigt, der auch über die Knochenscheibe läuft, wenn der Muskel verkürzt wird, so klappt der Stachel herunter, ohne dies ist es nicht möglich. — Der Rückenstachel des Seefisches Monacanthus besitzt einen Vorsprung, der auf einer Unterlage ruht. Vor dem Herunterklappen muß der Stachel erst nach einer Seite gedrückt werden. — Sehr bemerkenswert ist die Vorrichtung bei dem Stachel des Einhornfisches (aus dem Indischen Ozean). Hier befindet sich unter und hinter dem aufgerichteten großen Stachel ein zweiter kleinerer mit hakenförmigem Ansatz, der auch hier auf einer Knochenscheibe liegt. Beim Niederlegen des kleinen Stachels (ähnlich wie beim Stichling) folgt ihm dann auch der größere. R.

*

Die **Nagezähne der Nagetiere** werden stark abgenutzt und wachsen daher auch dauernd nach. Haben die Tiere nun in der Gefangenschaft keine Gelegenheit, viel zu nagen, so wachsen sie schließlich so stark weiter, daß sie nicht mehr aufeinander passen und zum Nagen ungeeignet werden. In unserem Falle handelt es sich um ein Wildkaninchen, bei dem ein solcher Fall selten vorkommt. Die oberen Nagezähne sind hier bogenförmig nach unten und innen gewachsen. Hier war nun also nicht nur weiteres Nagen ausgeschlossen, sondern die Backenzähne konnten auch nicht mehr zusammentreffen und die mühsam erfaßte Nahrung zermalmen, so daß das Tier dieselbe unzerkleinert herunterschlucken mußte, was natürlich auch wieder dem Magen schlecht bekam. Das arme Tier wird also wohl ein recht trauriges Leben gehabt haben. Dt.

*

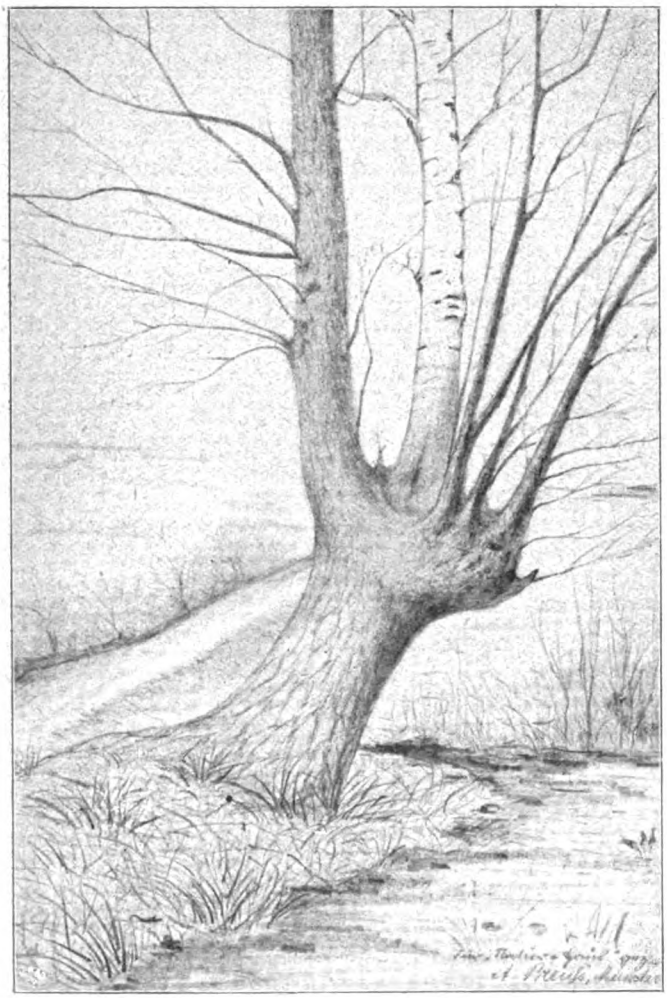


Abb. 37.

Zu unserem Titelbild.

In den Gegenden Kleinasiens, in denen sich kein Schnee in den Ebenen während des Winters bildet, wird der Gebirgsschnee in Säcken gesammelt und in große Gruben gestampft, denen er im heißen Sommer je nach Bedarf entnommen wird.

nk. **32 000 Bienenstöcke an die Entente abgeliefert.** Nach dem Friedensvertrag von Versailles haben wir neben anderen Sachlieferungen auch Tausende von Bienenvölkern an die Entente, besonders für Frankreich und Belgien, abzuliefern. Die Zentral-Imkergenossenschaft in Hannover hat jetzt, so meldet die „Deutsche Landwirtschaftliche Presse", den ersten Ablieferungstransport zusammengestellt und der Zug hat Deutschland mit 32 000 Bienenvölkern nach St. Avold verlassen. Eine französische Kontrollkommission hat die Übergabe der Bienenkörbe überwacht. Ein zweiter Transport wird im kommenden Frühjahr folgen. Der ehemalige Flugplatz bei Hannover, die Vahrenwalder Heide, war der Sammelplatz für die meisten aus der Lüneburger Heide stammenden Völker, die jetzt die zerstörten Gebiete in Frankreich und Belgien wieder beleben sollen.

*

Die Kotsack-Kiefernblattwespe führt ihren Namen von ihrem wenig appetitlichen Nest. Man findet es besonders an den Gipfeltrieben junger Kiefern als Sack, der außen mit dem Kot der Larve bedeckt ist (Abb. 38), ein recht sonderbares Schutzmittel. Der Sack ist nach unten offen, und das Tier spinnt ihn hier allgemach weiter, da es dabei größer wird, erweitert sich auch der Sack nach unten. Das Weiterspinnen ist auch schon deshalb nötig, weil die Larve den Sack beim Fressen nicht verläßt, sie weidet vielmehr am Eingang die Nadeln ab,

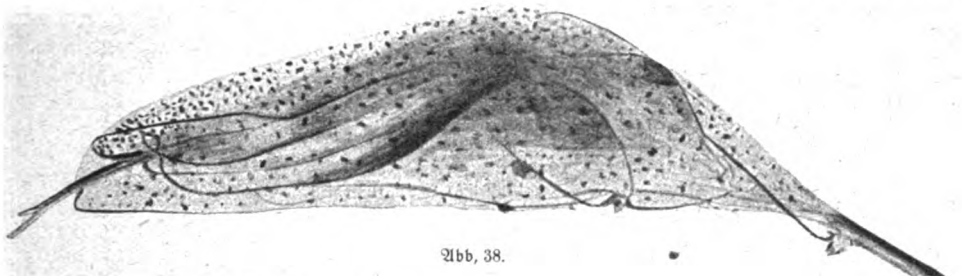


Abb. 38.

muß also auch den Sack dabei immer weiter vorschieben. Das Tier überwintert in der Erde. Die Wespe erscheint im Juni, sie ist 12 mm lang, ist glänzend blauschwarz, Hinterleibsringe, Beine usw. gelb, die Flügel haben einen blauen Fleck. — Die Larven werden den jungen Kiefern sehr schädlich. Dt.

Aussprache.

Bakendorf, b. Gammelin i. Meckl.-Schw., den 1. 11. 21.

An die Redaktion
des Naturwissenschaftlichen Verlags in Detmold.

In der von Ihnen herausgegebenen Monatsschrift des Keplerbundes „Unsere Welt" vom Juli-August dieses Jahres, Heft Nr. 4, lese ich auf Spalte 153, daß das Aussterben des Wisents bevorstehend sei. Ich hatte vor kurzem Gelegenheit, auf einem Gute hier in Mecklenburg fünf Wisents zu sehen, welche dort in einem großen Gehege gehalten werden. Es handelt sich um das Herrn von Beyme gehörige Rittergut Scharbow bei Hagenow in Mecklenburg. Soweit ich habe feststellen können, befinden sich dort im Gehege zirka fünf Tiere, und zwar ein Bulle, zwei Kühe und zwei erst vor einiger Zeit geborene Kälber. Die Alten stammen, wie mir gesagt wurde, aus der Fürst Pleßschen Begüterung in Schlesien, und wurden vor ungefähr neun Jahren von Herrn von Beyme nach hier gebracht. Die beiden Kälber sind schon Scharbower Zucht und gedeihen vorzüglich. Auch die alten Tiere haben sich unter der sachgemäßen Pflege, welche man ihnen in Scharbow angedeihen läßt, sehr gut akklimatisiert.

Vielleicht interessiert dies die Leser der Zeitschrift „Unsere Welt" und stelle ich Ihnen anheim, dies zu veröffentlichen, zumal ich auf Grund der vorhin angezogenen Notiz in Nr. 4, Jahrgang 1921, annehme, daß diese Wisents in Scharbow heute die einzigen noch lebenden Tiere dieser Art in Deutschland sind.

Hochachtungsvoll

.....

Der Sternhimmel im März.

Der Charakter des Sternhimmels ist zurzeit noch der winterliche, da die große Wintergruppe um den Orion herum noch im Süden steht, wenn sie auch schon zum Teil den Meridian überschritten hat; doch erscheint schon Arktur nach 8 Uhr und kündigt die Sommergruppe an. So ist für das Fernrohr viel Schönes zu sehen, die Milchstraße in großer Ausdehnung und günstiger Lage von Nord nach Süd. Dann ist Präsepe im Krebs günstig gelegen, der lose Sternhaufen „Haar der Berenike" ist mit schwächsten Vergrößerungen leicht zu übersehen, und der Spiralnebel in den Jagdhunden erscheint. An Doppelsternen sind zu nennen δ Geminorum, 4. und 8. Größe in 7 Sek. Abstand, gelb und rot. Castor ist doppelt und Pollux ist ein vielfacher Stern. 19 Puppis ist ein kleiner Sternhaufen von 20 Min. Durchmesser. Von den Pla-

neten ist Merkur unsichtbar. Venus ist Abendstern, gegen 40 Min. von der Sonne entfernt. Von den andern großen Planeten geht Mars durch den Skorpion, etwas oberhalb des Antares vorbei, seines Gegenstückes, beide rot strahlend. Am 6. März ist die größte Annäherung. Jupiter, rückläufig in der Jungfrau, entfernt sich langsam von Spica, die links unterhalb steht. Saturn, ebenfalls rückläufig in der Jungfrau, steht noch weiter rechts oben bei γ Virginis. Er geht nach 8 Uhr auf, Jupiter nach 9 Uhr, Mars erst früh gegen 3 Uhr. Am Mittag des 28. März findet eine bei uns teilweise sichtbare Verfinsterung der Sonne statt. Sie beginnt um 11 Uhr 1 Min. und endet um 5 Uhr 9 Min. Bei uns ist der Beginn etwa 2 Uhr 30 Min. und das Ende 4 Uhr 20 Min.; es wird ein Viertel des Sonnendurchmessers verdunkelt.

Folgende Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten.

Mitte der Bedeckung:

März 8.	10 Uhr	17 Min.		Gemini	6,0 Gr.
10.	8 „	14 „		Cancer	5,7 „
11.	10 „	19 „	π	Leonis	4,9 „
12.	11 „	2 „	d	Leonis	5,0 „
16.	10 „	41 „	μ	Librae	5,4 „

Minima des Algol treten ein März 13., 9 Uhr 54 Min.; März 16., 6 Uhr 40 Min.

Verfinsterungen des Jupitermonds werden wieder sichtbar: Trabant I März 12. 10 Uhr 53 Min.
März 19. 12 „ 46 „
II März 28. 11 „ 48 „

Allos Eintritt in den Schatten.

Die Sonne tritt in den Frühlingspunkt am 21. März, vorm. 11 Uhr; dieser liegt noch in den Fischen, an der Grenze des Wassermannes. Meteore sind zu erwarten März 1.—3., 8., 13., 17., 23., 26., doch nur in schwachen Schwärmen. Riem.

Streifzüge.

Ein Spaziergang im März.

Es ist zwar des Morgens immer noch gehörig kühl, aber es ist doch milder als während der eiskalten Tage des Januars. Scheint dann die Sonne klar zum Fenster herein, so kostet es fast einen Kampf, sich an den Schreibtisch zur Arbeit zu setzen; heute ist nun ein so rechter, klarer Märzensonntag gekommen, den wollen wir uns zu einem Ausflug in Flur und Wald nicht entgehen lassen.

Noch hat sich die Sonne nicht stark über den Osthorizont gehoben, als schon die Stadt mit ihrem Häusermeer hinter uns liegt und der stille Wald uns aufnimmt. Unser Weg führt uns durch eine tiefeingeschnittene Schlucht, deren Hänge mit mächtigen Buchen und Eichen, untermischt mit einigen Fichten, bewachsen sind. Säulengleich streben die Stämme empor, vor allem die Buchen; läßt man die Blicke bis hinauf zur Krone schweifen, so wird einem fast wirbelig zumut. Die mögen wohl recht haben, die da sagen, daß der Mensch zur Gotik wohl zuerst in den Hallen des Waldes gelangt ist. Noch stehen die Bäume ohne jeden Laubschmuck da, doch schon prangt der Waldboden im Schmuck der Frühlingsboten. Da beobachtet man die blauen Blüten des Leberblümchens (Hepatica triloba), ferner vereinzelt bereits die weiße Anemone (Anemone nemorosa), auch das Himmelschlüssel wagt sich schon schüchtern mit seinen gelben Blumenkronen hervor (Primula elatior), selbst das Lungenkraut mit rot- und blauvioletten Kronblättern läßt sich schon sehen. Auch das Veilchen erhebt seine blaue Blumenkrone dem Licht entgegen. (Viola adorata). Haben wir Glück, so können wir unter Umständen im dichten Unterholz des Baches sogar die Frühlingsknotenblume finden (Leucoium vernum). Da hinten weiß ich noch seinen Standort vom vorigen Jahre, wahrhaftig, da stehen schon einzelne. Aber laß sie lieber stehen. Sie kommt gar nicht zu häufig bei uns vor. Aber was haben wir hier denn für eine hellrot blühende, stark duftende Pflanze? Strauchartig ist sie, holzig die Zweige. In den Achseln abgefallener Blätter erscheinen die Blüten meist zu dritt, bereits vor den Laubblättern. Nimm einmal eine Blüte in den Mund und zerkaue sie; zuerst schmeckt es süß, dann aber verziehst du das Gesicht, weil dir der ganze Mund wie Feuer brennt. Dies Gefühl kriegst du auch dann nicht weg, wenn du Wasser trinkst. Ein zweites Mal tust du es nicht wieder. Das ist der Kellerhals (Daphne Mezereum), sieh dich vor, es ist eine Giftpflanze.

An den sonnigen Stellen ist es im Wald ganz erträglich, fast mollig. Da fliegt wahrhaftig schon ein Bienchen herum. Jetzt hat es ein Leberblümchen gefunden und läßt sich darauf nieder, es gehört zu den Pollenblumen, d. h. es sondert keinen Blütenhonig ab, sondern bietet dem besuchenden Insekt nur einen Teil von jenem überreich vorhandenen Pollen oder Blütenstaub als Futter dar. Viel Bienenbesuch hat das Leberblümchen nicht, da ist der Seidelbast dort drüben von ihnen schon besuchter. Er besitzt Nektarblumen und lockt die Gäste außerdem durch seinen starken Duft an.

Sieh dir einmal an, wie die Biene sich den Blütenstaub von den Staubbeuteln der Leberblume holt, sie arbeitet mit den Zangen der kurzen Oberkiefer den Blütenstaub aus den Staubbeuteln heraus und schiebt ihn durch das Zusammenwirken der drei Beinpaare schließlich den Hinterbeinen zu. Deren erstes Fuß-

glied, vom Körper her gerechnet, ist verlängert und auf der Unterseite mit borstigen Haaren reihenweise besetzt. Mit dieser Bürste wird der zugeschobene oder an den Haaren der Unterseite des Hinterleibes hängengebliebene Blütenstaub zusammengefegt und in dem Körbchen gesammelt, einer Vertiefung der Außenseite des hinteren Beinpaares, die von einem Zaun langer, steifer Borsten umgeben ist. Dort sehen wir die kleinen, kugeligen Staubpakete hängen. Nun wollen wir aber am niederen Kellerhalsbusch eine Biene beim Saugen beobachten. Mit erstaunlicher Sicherheit fliegt das Insekt die Blüte an, sogleich führt es seinen Rüssel in die Blütenröhre ein, jetzt erst wird die zarte Zunge aus dem Rüssel vorgestreckt und bedeckt sich am Vorderende, das mit Haarquirlen bedeckt ist, mit Honig. Während nun die benetzte Zunge eingezogen wird, fangen die Haarquirle von der Spitze der Zunge an, sich nach ihrem Grunde hin aufzurichten, der gefaßte Honigtropfen wird weitergegeben wie ein Ziegelstein in einer Kette von Bauarbeitern. Gleichzeitig saugt die Biene, das ist an den Bewegungen des Hinterleibes zu sehen.

Doch laß uns weitergehen. Viel Insekten sind außer den Bienen im Walde kaum zu sehen. Einsam schwirrt vielleicht eine Fliege umher, auch einige Käfer versuchen ihre Flügel, aber da gaukelt doch wahrhaftig schon ein Zitronenfalter über die Waldblöße, auf der wir jetzt angekommen sind. Und jetzt hör' einmal in den Wald hinein: Eine Singdrossel läßt ihr Lied erschallen. Kaum ist sie von ihrer weiten Reise angekommen, da singt sie ihr Lied. Sie ist die Königin unter den Sängerinnen des Waldes. Und noch ein anderer Vogel läßt sich vernehmen: das Rotkehlchen. Ruhig und gleichmäßig fließen die Töne aus der Brust. Sie sind so zart, daß man zu Anfang sie nur in der Nähe vernimmt. Erst in den letzten Tagen des März läßt das Rotkehlchen ihren ganzen Gesang hören. Da, was ist denn das für ein seltsamer schwarzer Vogel dort? Rasch unter jene niedere Fichte dort und ganz still. Fast wie eine Krähe sieht er aus, nur kleiner ist er. Vom Schnabel aufwärts zieht sich ein feuerroter Streifen über den Kopf hin. Das ist der Schwarzspecht, der in den letzten Jahrzehnten in einigen Gegenden Deutschlands an Kopfzahl erheblich zugenommen hat. Er verrät seinen Sitzplatz durch ein lautes Klio oder Kliä und streicht mit einem hohen Krrrkrrrkyr, das wie Höllengelächter klingt, ab. Von fern her schallt von Zeit zu Zeit das Trommeln des Buntspechtes, das auch vom Schwarzspecht und dem Kleinspecht geübt wird. Hoch oben auf einem freien, abgestorbenen Zacken sitzt der Vogel und hämmert schnell mit seinem meißelartigen Schnabel gegen den dürren Ast, daß dieser zu zittern und schwingen beginnt und helleres oder dumpferes Schnurren hören läßt. Die Bewegungen des Schnabels sind so hurtig, daß das Auge nicht folgen kann.

Wer Glück hat, der sieht dann auch, wem der Trommelwirbel gilt. Es ist das Weibchen, das durch ihn herbeigerufen wird. Selbst wenn es herbeigekommen ist, fährt das Männchen fort, mit einem Ruck fliegt dann das umworbene Weibchen fort und das Männchen hinter ihm her. Auch der Buchfink läßt seine Stimme erschallen. Freilich so voll und schön wie in den späteren Frühlingstagen ist sein Gesang noch nicht. Allmählich klingen die Vogelstimmen ab und es wird still im Walde. Da ein kreischendes Räätsch und da noch eins. Das steigert sich fast zum Höllenspektakel. Was ist denn geschehen? Sachte gehen wir näher. Eben sehen wir, wie Rotvoß, der Schleicher, mit hoch erhobener Rute im schützenden Unterholz verschwindet. Durch ihr Rufen alarmieren die Eichelhäher das Wild, der Hase drückt sich, der Bock verschwindet und Freund Reinecke hat das Nachsehen. Zuweilen kommt es aber auch vor, daß der Jäger im grünen Kleid von den Eichelhähern dem Wild gemeldet wird. Dann kann er lange warten, bis er ein Wild vors Gewehr kriegt. —

Doch wir gehen weiter, klettern durch eine Schlucht, auf deren Boden ein klares Wasser fließt, und schauen uns das Lebermoos an, das dort wächst. Mühselig geht's den andern Hang hinan. Schon klagt mein kleiner Freund, daß er kaum noch kann. Da sind wir oben, noch einige Schritte, da sind wir aus dem Wald heraus. Vor uns liegt ein grünes Saatfeld, weiter links von uns besinnt sich eine Wiese darauf, daß der Frühling kommt. Noch sieht sie etwas grau aus. An den feuchteren Stellen färbt sie sich schon langsam grün. Auch hier sind die ersten Frühlingsboten gekommen, noch etwas schüchtern steckt das Gänseblümchen (Bellis perennis) seine Köpfchen dem wärmenden Licht entgegen, desgleichen blüht das Hungerblümchen (Draba vernaus), vereinzelt auch das Scharbockskraut (Ranunculus Ficaria) und der Huflattich (Tussilago farfara), selbst der Goldstern läßt sich schon sehen, um den Frühling einzuläuten.

Indessen regt sich aber ein alter Tyrann in uns, dessen Hunger befriedigt werden soll, der Magen knurrt. Der muß schon befriedigt werden. Wir setzen uns also in den Schatten jenes Schwarzdornstrauches am Feldrain, um zu essen. Wir verhalten uns indessen ganz ruhig. Sonst können wir unsere Kleintierwelt nicht beobachten. Je ruhiger wird sind, um so mehr sehen wir. Da sich

nichts regt, wagen sich auch die Feldmäuse wieder aus den Löchern heraus, die bei unserem Nahen verschwunden waren, und suchen nach etwas Eßbarem. Und dort kommt sogar Freund Hamster einher. Auch ihn hat die warme Frühlingssonne aus seinem Loche gelockt. Es scheint ihm ganz gut zu gehen, noch hat er uns nicht gesehen, murrend setzt er sich nieder, um sich zu kratzen. So schön auch die Frühlingssonne ist und so warm sie auch scheint: leider werden gerade durch die Wärme auch die Plagegeister munter, die im Pelze sitzen, und das ist weniger hübsch. Du, lach' nicht, sei doch still, sonst läuft der Hamster weg. Dieser hat sich nun Ruhe geschafft und läuft weiter. Er scheint auf Nahrungssuche zu sein. Ueberall schnüffelt er nun umher, um etwas zu finden. Jetzt ist er da drüben am Brombeergestrüpp angekommen. Ein Zaunkönig, der dort sitzt, fängt mörderisch an zu schimpfen. Der Hamster stutzt, macht Männchen. Was ist denn los? Gilt ihm das? Ach nein, da kommen zwei Jungen. Schon haben sie ihn erblickt und machen Jagd auf ihn. Furchtbar eilig trippelt der Hamster fort und versucht, seine Fluchtröhre zu erreichen. Zu spät, die Knaben haben ihm bereits den Paß abgeschnitten. Der Hamster aber bleibt stehen, richtet sich auf und faucht wütend den einen an. Dieser springt zurück, so etwas hatte er nicht erwartet. Unterdessen hat der andere seine Jacke ausgezogen und sie über das Tier geworfen. „Ich hab' ihn, ich hab' ihn," jubelt er. „Schnell, faß ihn am Nackenfell," ruft der zweite. Als er zugreift, spürt er auf einmal einen wütenden Schmerz im Daumen. Entsetzt fährt er zurück. Die Tränen treten ihm in die Augen, und er tanzt von einem Bein auf das andere. Sein Begleiter ist nicht wenig überrascht, als er die Wunde sieht, und wir nicht minder, die wir nun herangeeilt sind und die Bescherung sehen. Das hätten wir Freund Hamster nicht zugetraut. Er hat unterdessen die Gelegenheit benutzt und sich schleunigst entfernt.

Der Gebissene kann sich gar nicht erklären, wie rasch das zuging. Dazu schmerzt der verletzte Finger ganz tüchtig. Für heute hat der Junge zu weiteren Entdeckungsreisen keine Lust mehr und geht heim. Indessen wird es auch für uns Zeit, nach Hause zu gehen. Die Mittagszeit naht; du weißt doch, was Mutter sagt: Wer nicht kommt zur rechten Zeit, der muß nehmen, was übrig bleibt.

E. Arendt.

Häusliche Studien.

Blätter als photographische Platten.

Der Aufbau des Pflanzenkörpers aus Kohlenstoff im Wege der Assimilation ist einer der wundersamsten, rätselhaftesten Prozesse. Ohne bis jetzt in das Geheimnis der inneren chemischen Vorgänge eingedrungen zu sein, können wir nur feststellen, daß bei dieser Assimilation des Kohlenstoffes die Pflanze Kohlenoxyd aus der Luft, in der etwa vier Hundertstel enthalten sind, durch die Spaltöffnungen aufnimmt, sich den Kohlenstoff behält und ihn weiter verarbeitet, den Sauerstoff aber wieder an die Luft abgibt. Als erstes nachweisbares Produkt dieser Assimilation tritt Stärke auf, das Anfangsglied für alle kohlenstoffhaltigen Verbindungen in der assimilierenden Pflanze. Als die eigentlichen Assimilationsorgane der Pflanze muß man die Blätter ansehen, denn die Assimilation findet nur in den grünen Teilen der Pflanze statt. Die chlorophyllfreien Teile der Pflanze vermögen nicht zu assimilieren. Das Blattgrün ist eben für die Assimilation unerläßlich. Er erfolgt aber die Assimilation in den grünen Organen der Pflanze nie im Dunkeln, nur unter Mitwirkung des Sonnenlichtes, dessen rote bis gelben Strahlen bei der Assimilation besonders in Betracht kommen. Welche chemischen Verbindungen aus dem Kohlenstoffe zuerst aufgebaut werden, wissen wir, wie gesagt, nicht, wir kennen nur das Endergebnis dieser Prozesse, die Stärke. Es läßt sich leicht zeigen, wie in den Blättern tagsüber Stärkekörner auftreten, während diese in der Nacht wieder verschwinden, indem sie entweder bei der Atmung verbraucht oder aus den Blättern weggeführt werden. Wenn man bedenkt, wie ausgiebige Mengen von Kohlendioxyd von den assimilierenden grünen Pflanzenteilen verbraucht werden und wie gering der Gehalt der Atmosphäre an Kohlendioxyd ist, so müßte man eine rasche Erschöpfung der Luft an Kohlendioxyd befürchten, wüßte man nicht, daß beim Verwesen tierischer und pflanzlicher Kadaver, beim Atmen der Tiere und Pflanzen, beim Verbrennen organischer Stoffe Kohlensäure erzeugt wird. Es findet also fortwährend Verbrauch und Ersatz statt. In stetem Kreislaufe wird von der grünen Pflanzenwelt Kohlenoxyd aufgenommen und unter Mitwirkung des Sonnenlichtes in organische Verbindungen hoher Zusammensetzung umgewandelt, Sauerstoff in Menge an die Luft abgegeben, dieser wieder bei der Atmung, Verbrennung, Verwesung in Kohlensäure übergeführt. Die Schwin-

gungen des Sonnenäthers liefern die Kraft, welche die Arbeit bei der Zersetzung des Kohlendioxydes in Kohlenstoff und Sauerstoff zu leisten hat.

Es war ein heller Sonnentag. Wir lösen ein Blatt von einer der besonnten grünen Pflanzen und unterziehen das Blatt der mikroskopischen Untersuchung. Sie zeigt uns, daß alle die chlorophyllführenden Zellen des Blattes voll von Stärke-

Abb. 30. Erklärung im Text.

körnchen sind, während Blätter derselben Pflanze, gleich nach dem Nachtende untersucht, die Stärkekörner nicht mehr zeigen. Wir können die Menge eines grünen Blattes an Stärke und die Verteilung der Stärke im Blatte auch auf chemischem Wege demonstrieren. Nachdem wir das Blatt in siedendem Wasser getötet haben, bringen wir es in warmen Weingeist. Das Blattgrün wird aufgelöst und das Blatt erscheint nun weißlich. Nun legen wir das Blatt in Jodtinktur, worauf durch die bekannte Reaktion von Jod auf Stärke alle Stärketeilchen des Blattes blau sich färben. Je mehr Stärke abgelagert ist, desto tiefer erscheint das Blau. Wir sehen also, wie viel Stärke im Blatte vorhanden war und wo sie lagerte. Bei dem am Abend auf solche Weise geprüften Blatte wird die Färbung dunkelblau, blauschwarz erscheinen, weil es reich mit Stärke angefüllt ist, bei dem am frühen Morgen untersuchten Blatte wird nur ganz schwache Blaufärbung oder gar keine Färbung eingetreten sein, weil die Stärke in der Nacht zum Teile bei der Atmung verbraucht, zum größeren Teile in Zucker verwandelt und ausgewandert ist.

Recht anregend sind da verschiedene Versuche, wie sie besonders von dem bekannten Wiener Physiologen Molisch, der jetzt auf drei Jahre an die Universität in Tokio berufen ist, angestellt worden sind und die klar zeigen, daß die Assimilation und Stärkebildung nur im Lichte stattfindet. Wir schneiden an einem schwarzen Pappendeckel ein Wort heraus und bedecken nun ein Blatt einer Kapuzinerkresse am frühen Morgen mit dem knapp anliegenden Pappendeckel und setzen das Ganze bis zum Eintritt der Dämmerung grellem Sonnenlicht aus, nehmen dann abends das Blatt ab und prüfen es nun, wie oben gesagt, mit Jod. Wir bekommen nun auf dem Blatte in metallischem Blauschwarz das Wort zu lesen, während die vom Pappendeckel verdeckten Blattstellen keine Stärke bilden, also von Jod nicht gefärbt werden konnten und ganz bleich erscheinen. (Abb. 39.) Molisch hat dann den Versuch abgeändert, auf ein Kressenblatt ein weißes Papier mit schwarzer Druckschrift befestigt. Jetzt waren die Blatteile unter den Buchstaben vom Lichte nicht getroffen, daher stärkelos, nicht färbbar und bleich geblieben. In weiterem Versuche wurde ein fehlerloses Kressenblatt ausgesucht und dieses, damit das transpirierende Blatt auf die Gelatine nicht quellend einwirke, nicht nur mit einem Negativ bedeckt, sondern die Schichtseite des Negativs noch mit einem ganz dünnen Deckglase bedeckt. Ein Gitter aus sehr dünnen Holzstäbchen wurde mittels zwei schwach federnder Spangen sanft an die Blattunterseite angedrückt. War das nun so vorgerichtete Blatt einen recht sonnigen Tag über dem vollen Sonnenlichte ausgesetzt, so wurde abends das Blatt abgeschnitten, eine Minute lang zur Abtötung in siedendes Wasser getaucht, dann durch Behandlung mit warmem Weingeist des Chlorophylls entledigt, wieder etwa 30 Sekunden in siedendes Wasser getaucht und nun in die Jodtinkturlösung, die mit Salzsäure

Abb. 40. Photographie von Molisch.

etwas angesäuert worden, gebracht. Bald trat dann die Kopie auf dem Blatte deutlich hervor. Um mit dem Photographen zu sprechen, wäre also bei einem solchen Bildhervorrufen auf Blättern das Chlorophyll dem lichtempfindlichen Silbersalz, das Stärkekörnchen den Silberkörnchen und die Jodstärkereaktion dem Entwickler zu vergleichen. (Abb. 40.) Wenn nicht durch das Holzgitter

dem Kohlendioxyd der Eintritt in die Spaltöffnungen des Blattes verwehrt werden soll, müssen die Holzstäbchen recht dünn sein und dürfen ihrer nur wenige in Verwendung kommen.

Jedenfalls werden diesbezügliche Versuche recht sorgsam ausgeführt, gut gelingen und solche häusliche Studien viel Freude gewähren.

Dr. Fr. Knauer.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) **Anorganische Naturwissenschaften.**

Einen trefflichen Ueberblick über die **„Ziele und Methoden der theoretischen Physik"** gibt die Antrittsvorlesung von H. Thirring in Wien, die in Nr. 51 der Naturwissenschaften (1921) abgedruckt ist. Th. will dies Gebiet in vier Hauptgruppen teilen. Zu der ersten rechnet er die klassische Mechanik und Elektrodynamik einschließlich der Optik, die zweite wird von der Thermodynamik, die dritte von der Atomistik einschließlich der Quantentheorie gebildet, die vierte ist die Relativitätstheorie. Das Einteilungsprinzip ist dabei, wie man sieht, kein sachlich einheitliches, sondern ein formales, ich möchte fast sagen: erkenntnistheoretisches, mit dem zugleich eine grundsätzliche Verschiedenheit in der mathematischen Behandlung gegeben ist, wie Th. des näheren ausführt. Meines Erachtens sollte doch Th.'s erstes Kapitel nach wie vor in zwei (Mechanik und Elektrik) getrennt werden, da die formal mathematische Uebereinstimmung in vielen Punkten doch den sachlichen Unterschied nicht aufhebt. — Bei der Gelegenheit mache ich darauf aufmerksam, wie veraltet durchweg in unseren elementaren Physikbüchern die Stoffeinteilung ist. Es gibt noch immer nicht wenige solcher, die z. B. die ganze moderne Elektronen- und Jonenlehre unter „Anwendung des Funkeninduktors" abmachen. Das ist, wie ich an anderer Stelle (Zt. ph. ch. U. Heft 1, 1922) ausgeführt habe, ungefähr so, wie wenn jemand die Fernrohre und Mikroskope in die — Chemie, unter der Rubrik „Anwendungen des Glases", verwiese.

*

In Nr. 52 der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" finden wir einen Aufsatz von N. Mohorovicic über das Verhältnis von **allgemeiner Relativitätstheorie und Newtonscher Physik.** M. will zeigen, daß von den vier, hauptsächlich zugunsten der allgemeinen Relativitätstheorie, angeführten Folgerungen drei sich auch ohne diese durch die Newtonsche Physik erklären lassen, während die vierte, die gleiche Beschleunigung aller Körper im Gravitationsfelde als eine Folge der Zusammensetzung aller Materie aus einem Urstoff angesehen werden könne. Die drei ersten sind die Perihelbewegung des Merkur, die Lichtablenkung und die Rotverschiebung der Spektrallinien im Gravitationsfeld. Zum Schluß vergleicht M. die alte Physik mit einem inwendig vollkommen ausgebauten Gebäude, dessen Fassade nur noch nicht ganz in Ordnung sei, während die Einsteinsche Physik einem leeren Bau von vier Wänden mit einer wunderschönen (mathematischen) Fassade gleiche, der aber eines guten Tages wieder einstürzen könne. Die Naturwissenschaftliche Wochenschrift hat in letzter Zeit überhaupt anscheinend fast nur noch Einsteingegner zu Worte kommen lassen, unter denen Fricke und Riem auch unsern Lesern bekannt sind. Vielleicht erklärt sich dies durch die Relativitätsbegeisterung der „Naturwissenschaften", aber bedauerlich bleibt solche Einseitigkeit (beiderseits) doch.

*

Einen interessanten Bericht über die letzten Forschungen Rutherfords auf dem Gebiet der **Atomzerspaltung** (vergleiche unsere Umschau in Nr. 3 und 5 1921) gibt K. Kuhn in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift, Heft 51, 1921. Neu ist daran vor allem die Feststellung sekundärer H-Strahlen mit sehr großer Reichweite aus Bor, Fluor, Natrium, Aluminium und Phosphor, ferner der Umstand, daß solche Strahlen bei Elementen, deren Atomgewichte Vielfache von vier sind, nicht beobachtet wurden. Dies weist deutlich darauf hin, daß die Kerne der letzteren aus He-Kernen aufgebaut sind. Neben H- und He-Kernen nimmt Rutherford als Bausteine der höheren Kerne nur noch die X_3-Kerne (siehe Nr. 3, 1921) an.

*

Die Frage der Möglichkeit von **Bildsternen** in einem endlichen Einsteinschen Weltraum (vergl. Nr 3, 1921) hat Gumbel in der Zeitschrift für Physik (Heft 4 1921) weiter untersucht. Er findet, daß solche theoretisch sehr wohl möglich sind, falls das Licht keine Schwächung im freien Raum erfährt, da die Wahrscheinlichkeit, daß ein Lichtstrahl andere Weltkörper trifft, außerordentlich gering ist. (Referat Gumbels Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Heft 51.)

*

Neue Berechnungen über die **Energiewirtschaft der Welt** hat Sv. Arhenius jüngst in Vorlesungen an der Danziger Hochschule angestellt, deren Hauptinhalt in der Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing. (26. 11. 21) wiedergegeben ist. Das Ergebnis ist nicht erfreulich. Der gesamte Kohlenvorrat der Erde reicht kaum mehr für zweitausend Jahre, der Erdölvorrat wird noch viel eher erschöpft sein. Es wird daher Zeit, daß man sich nach anderen Energiequellen umsieht (vergl. auch den Aufsatz von Rebenstorff in Nr. 4, 1920).

Ueber die Wirkung der Oppauer Katastrophe auf die **Stickstoffversorgung Deutschlands** in diesem Jahr handelt ein Aufsatz unseres Mitarbeiters Dr. H. W. Schmidt in der Frankfurter „Umschau", Nr. 2. 1922. Schmidt kommt zu dem Ergebnis, daß eine tatsächliche Schädigung der deutschen Landwirtschaft trotz des einstweiligen Ausfalls von etwa 25 000 Tonnen nicht eintreten wird.

*

Gegen die in der Umschau der Nr. 4/21 erwähnten Berechnungen der Größe von **Riesensternen**, wie z. B. α Orionis (Beteigeuze), hatte der amerikanische Astronom Pickering Bedenken geäußert. Er zeigte, daß ein Gasball von solcher Größe die Körper auf seiner Oberfläche nur mit einer Kraft anziehe, die nur den vierten Teil der Mondschwere betragen würde, selbst wenn der Stern die 100fache Sonnenmasse hätte, und folgerte daraus, daß ein solcher Stern unmöglich aus glühendem Gas bestehen könne, weil dessen Molekulargeschwindigkeit viel zu groß im Vergleich zu der geringen Schwere sei, weshalb ja auch der Mond keine Atmosphäre festhalten kann. Wie nun Prof. Nölke in Nr. 51 der Naturw. Wochenschr. zeigt, beruht dieser Schluß auf einem Irrtum Pickerings. Die Geschwindigkeit, welche ein Molekül haben muß, um günstigenfalls den Weltkörper verlassen zu können, hängt nämlich nicht nur von der Schwere an dessen Oberfläche, sondern auch von seiner Größe ab. Die richtige Rechnung ergibt danach, daß die Moleküle einer solchen Riesensonne sie erst dann verlassen könnten, wenn die Temperatur 100 000° überstiege. So hoch ist die Temperatur aber sicher längst nicht.

b) Biologie.

In Nr. 1 des neuen Jahrgangs der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift finden wir einen sehr lehrreichen Aufsatz von H. J. Feuerborn über das **Problem der geschlechtlichen Zuchtwahl.** Der Verfasser, der selber ausführliche Untersuchungen über die sekundären Sexualcharaktere gewisser Mückenarten (Psychodiden) gemacht hat, lehnt zwar die alte Darwinsche Vorstellung ab, kommt aber zu einem Endresultat, das grundsätzlich meines Erachtens sich nicht so weit von Darwin entfernt, als er und manche, die ähnliche Standpunkte einnehmen, sich denken. Als letzte „Ursache" der Abänderungen will er nämlich, wie er zuletzt sagt, einen „Vervollkommnungstrieb" im Sinne Nägelis, „oder besser eine Tendenz fortschreitender Differenzierung" ansehen, die dem „Idioplasma", welches der Träger der Erbanlagen ist, zukäme. Ein paar Zeilen weiter führt er diese Aenderungen selbst aber doch wieder auf die Einflüsse der Außenwelt (Temperatur, Nahrung usw.) zurück, läßt sie an sich „richtungslos" sein (sie können nützlich, schädlich oder gleichgültig sein) und läßt dann die natürliche und die geschlechtliche Zuchtwahl die Auslese treffen. Die letztere nimmt er in einem weiteren Sinne, um dem bekannten Einwand zu entgehen, daß die Weibchen ja bei solcher Wahl ein für Tiere ganz ungewöhnliches ästhetisches Urteilsvermögen betätigen müßten. — Das Nähere möge man in dem Aufsatz selbst nachlesen. Jedenfalls zeigt er, daß auch moderne Forscher doch immer wieder auf gewisse Grundgedanken der Selektionslehre zurückkommen.

*

Sehr interessant sind ferner neuere Untersuchungen von Correns, über die Stark in derselben Nummer der Naturw. Wochenschr. berichtet. Es handelt sich um die Aufklärung der in der Natur beobachtbaren und der (von Hertwig u. a.) künstlich erzeugten **Verschiebungen des Zahlenverhältnisses der Geschlechter.** Nach der neueren Erblichkeitsforschung ist bekanntlich das Geschlecht eine mendelnde Erbeigenschaft, die in einem überzähligen Chromosom entweder der männlichen oder der weiblichen Geschlechtszelle lokalisiert ist (Drosophila- und Abraxastypus). Im ersten Falle gibt es zweierlei männliche und nur eine weibliche, vom anderen zweierlei weibliche und nur eine männliche Art Keimzellen. Gegen diese Auffassung sprach anscheinend zunächst die Möglichkeit der Verschiebung des Zahlenverhältnisses 1 : 1 der Geschlechter durch äußere Einflüsse, wie Ernährung, Temperatur u. dgl. Es ist aber gelungen, in allen diesen Fällen es so gut wie sicher zu machen, daß diese Verschiebung lediglich auf einer Begünstigung der einen oder der anderen Art der betr. (männlichen) Keimzellen beruht. Besonders schön sind die Ergebnisse von Correns an der Lichtnelke (Melandryum). Diese erzeugt einerlei Eizellen, aber zweierlei Arten von Pollenzellen. Von den letzteren sind nun die männchenbestimmenden erheblich schwächer in der Wachstumsgeschwindigkeit als die weibchenbestimmenden, so daß bei Befruchtung des die Eizellen in großer Zahl enthaltenden Fruchtknotens die weibchenbestimmenden in viel größerer Anzahl durch den Griffel hindurchwachsen. Dies Voraneilen kann man sehr schön dadurch nachweisen, daß man die gesamten in der Fruchtkapsel enthaltenen Samen in zwei Teile teilt und die untere und obere Hälfte gesondert aussät. Dann liefert die untere Hälfte verhältnismäßig viel mehr weibliche Pflanzen als die obere. — Eine fernere Bestätigung ergibt sich daraus, daß bei Befruchtung eines Fruchtknotens mit abgeschnittenem Griffel das Zahlenverhältnis sich stark zugunsten der Männchen verschiebt, weil jetzt der Weg kleiner wird und damit das Zurückbleiben der Männchenbestimmer weniger ins Gewicht fällt. Mit Recht meint Stark, daß durch alle diese Untersuchungen das Problem der Geschlechtsbestimmung in eine sehr verheißungsvolle Phase eingetreten ist. Bk.

*

Der unseren Lesern bekannte **Heikertinger** greift in der Nr. 50 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift, Jahrgang 1921, von neuem Dahl, den Verfechter der Mimikryhypothese, an. Er hält die Meinung für unrichtig, die annimmt, daß alle Organismen geschützt sind, die den Ameisen täuschend ähnlich sind (Myrmekoidie). Diese Ansicht ist nach ihm unrichtig, da zunächst einmal die Ameisen selber zahlreiche Feinde haben (halbparasitische Insekten, ferner Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere), die sich zum großen Teil oder ausschließlich von Ameisen nähren. Als Hauptfeinde der Ameisen sieht Heikertinger die Vögel, besonders die insektenfressenden an. Zahlreiche Magenuntersuchungen von sechzig Vogelarten (untersucht von Csiki) ließen erkennen, daß die Ameisen anscheinend gern in großer Anzahl von fast allen insektenfressenden Vögeln gefressen werden: nur die Mägen von neun Arten enthielten keine. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen E. Rey, A. Reichert, W. Baer, G. Rörig, K. Loos, W. Schuster, desgleichen F. E. L. Beal, W. L. Mac Atee, S. D. Judd (Nordamerika)

und C. W. Mason, H. Maxwell-Lefroy (Indien), G. L. Bates, Marshall (Afrika), Clelaud (Australien). Demnach gilt für die ganze Welt die Regel, daß die meisten Vögel, deren Nahrung aus Insekten besteht, Ameisen dieser oder jener Art verzehren. Von den mitteleuropäischen insektenfressenden Vögeln gilt, daß ihre Nahrung fast ausschließlich Arbeiter sind.

Nachdem nun Heikertinger zeigen konnte, daß Ameisen überhaupt gefressen werden, weist er nach, daß von den Vögeln kein Unterschied zwischen wehrhaften und wehrlosen Ameisen gemacht wird. Demnach scheint auch diese Unterscheidung Dahls nicht angebracht.

Wenn nun schon die Ameisen selbst nicht geschützt sind, so schließt Heikertinger weiter, werden wohl auch diejenigen Formen verzehrt, welche die Gestalt der Ameisen täuschend nachahmen.

Man darf darauf gespannt sein, was eine kritische Würdigung der Standpunkte von Heikertinger und Dahl von den beiderseitigen Anschauungen bestehen läßt.

*

In der gleichen Nummer der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift ist eine Kritik der Theorie Zwaardemakers durch H. Heller veröffentlicht, betitelt: **Die Ursache der physiologischen Wirksamkeit des Kaliums.** Heller gibt zunächst einen kurzen Ueberblick über die Anschauungen Zwaardemakers. Der Muskel enthält zu 0,3 % K an Eiweiß (fixiertes), während das Blut 0,01—0,03 K aufweist, das Kalium wird aber als diffundierbares Jon mitgeführt. Hieraus ergibt sich die Sonderstellung des Kaliums bis zu einem gewissen Grade, fraglich ist nur die Ursache der physiologischen Wirkung und ihr Mechanismus. Nach Zwaardemaker soll sie durch die radioaktive Strahlung des K bedingt sein. Bei Durchspülung eines Froschherzens mit Ringerlösung, die 0,01 % K neben etwas Ca enthielt, trat sofort diastolischer Stillstand ein, wenn der K-Gehalt nur um ein weniges erhöht wurde. Durch Zusatz von Radiumemanation zur Flüssigkeit, deren Strahlung ja auch wirken müßte, tritt aber keinerlei Beeinflussung der Funktion ein. Das sollte auf die verschiedenartige Wirkung von α- und β-Strahlern zurückzuführen sein. Beide Strahlungsarten sollen sich in ihrer Wirkung aufheben. Jede Strahlung soll für sich allein auf das Herz wirken. Da Kalium durch Caesium seiner Wirksamkeit nach ersetzt werden kann, so nennt Zwaardemaker das Caesium biologisch radioaktiv. Die Untersuchungen Zondeks konnten dies allerdings nicht bestätigen, andere viel einfachere Versuche ergaben keinen Anhalt für die Richtigkeit der Theorie. Ebenso kommt Loeb zu einer Ablehnung der Theorie Zwaardemakers.

*

Einen interessanten Beitrag zur Frage: **Besitzt ein Vogel Einsicht in kausale Zusammenhänge?** liefert J. Reinke (Kiel) in Nr. 52 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. Er beobachtete, wie ein Mönchssittich in einem Drahtkäfig seine Schaukel mit ihrem horizontalen Querbalken zwischen den vertikalen Drahtstäben regelmäßig vor Beginn seiner Nachtruhe gerade an der Stelle festklemmte, an der sich ein horizontaler Querring befand. Dann übernachtete er dort oben. Am nächsten Morgen machte der Vogel die Schaukel dadurch los, daß er mit dem Schnabel den oberen Teil eines Drahtes festhielt und mit den Klauen aus ihrem Lager heraushob. Reinke nimmt an, daß die Auswirkung eines Instinktes den Vogel zur Uebernachtung in dem obersten Teile des Käfigs drängt. Er hält es dagegen für ein Zeichen von Einsicht in den Zusammenhang von Ursache und Wirkung, wenn der Sittich die Schaukel gewollt durch einen Kunstgriff befestigt und am andern Morgen durch einen andern wieder löst. doch glaubt er, daß durch einen Zufall die horizontale Querstange der Schaukel sich festklemmte, einen Zufall aber, den der Vogel später auszunutzen verstand. Den Kunstgriff übte der Vogel auch dann noch, als er nach vierzehntägigem Aufenthalt in einem andern Käfig ohne Schaukel in den alten zurückgebracht wurde. In späterem Alter übernachtete der Vogel nicht mehr im obersten Teil des Käfigs, sondern auf der unteren Stange, nachdem er sich, nach der Meinung Reinkes, von der Gefahrlosigkeit seines Unternehmens überzeugt hatte. Immerhin machte der Vogel auch jetzt sich noch mit der Schaukel zu schaffen. Er klemmte sie gegen früher auch bei Tage fest und löste sie wieder. Reinke kommt zu dem Schluß, daß der Sittich wohl einen Gradunterschied seiner Einsicht gegenüber der des Menschen zeigt, ein Artunterschied kann dagegen, nach der Meinung Reinkes, nicht postuliert werden.

*

Zur Stammesgeschichte des Hausrindes bringt Reuter in der gleichen Nummer der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift ein kurzes Referat einer Arbeit von L. Martell (veröffentlicht in der Berl. Tierärztlichen Wochenschrift Nr. 18 von 1921). Entgegengesetzt den Anschauungen der wissenschaftlichen Forschung vertritt Martell die Auffassung, daß in dem Ur (Bos primigenius) allein der Stammvater aller Hausrinder zu sehen wäre. Mit größter Wahrscheinlichkeit ist Aegypten das Land, in dem die Wandlung des Rindes aus dem Wildstand zum Hausrind vor sich gegangen ist.

*

Was die **Schutzimpfung bei Maul- und Klauenseuche** anlangt, bringt ebenfalls Reuter ein kurzes Referat über eine vorläufige Mitteilung von Direktor Dr. Ernst in der gleichen Nummer der Zeitschrift (veröffentlicht in der Münchener Tierärztlichen Wochenschrift Nr. 1 Jahrgang 1921). Da die Virulenz des Erregers der Maul- und Klauenseuche schwankt, da er ferner seine anpassungsfähig ist, da endlich auf eine milde Erkrankung nur eine geringwertige, kurz dauernde Immunität folgt, so ist wohl die Ansicht begründet, daß die Ausarbeitung eines praktisch allgemein durchführbaren ungefährlichen aktiven Impfverfahrens kaum gelingen wird. Vermutlich kommen nur Notimpfungen nach der Methode Del Vonos in Betracht mit spezifisch wirksamem Serum oder Blut von Tieren, die kurz vor der Entnahme des Blutes die Seuche überstanden hatten.

*

Ebenfalls in der gleichen Nummer der Zeitschrift weist Rud. Zimmermann darauf hin, daß die Raubseeschwalbe in Deutschland nicht mehr brütet

Zu dem Kapitel **Idiosynkrasie und Anaphylaxie** äußert sich Collier in der Nr. 2 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. Idiosynkrasie wird beobachtet bei einzelnen Personen nach Genuß von Eiern, Milch, Krebsen, Krabben, Erdbeeren und anderen Nahrungsmitteln. Die Erscheinungen der Idiosynkrasie bestehen entweder in einem Unwohlsein oder in einer mehr oder weniger heftigen Erkrankung. Erklären konnte man sich diese merkwürdigen Vorgänge, als die Lehre von der Anaphylaxie weiter ausgebaut wurde. Anaphylaxie bedeutet Ueberempfindlichkeit, sie stellt den Gegensatz zur Immunität dar. Sie kann auf folgende Weise hervorgerufen werden. Einem Meerschweinchen wird Katzenserum eingespritzt. Das Tier verträgt dies ohne jede Reaktion. Wird dagegen die Einspritzung nach einiger Zeit wiederholt, so treten die heftigsten Reizerscheinungen ein: Krämpfe, Atemnot, unter Umständen Tod. Gleichzeitig verändert sich das Blut: das Fibrinferment, das Fibrinogen und die Gerinnbarkeit des Blutes nimmt stark ab, eine Leukozytenarmut setzt ein. Zum Eintritt der Anaphylaxie sind die verschiedensten Faktoren notwendig: Die vorbereitende Injektion, die Menge des injizierten Stoffes, die Zeit, die nötig ist, um die Anaphylaxie zu erwerben (Inkubationszeit), die Menge und Art des injizierten Stoffes, der zum zweitenmal eingespritzt wird, die Tierart.

Die Anaphylaxie wird meist durch Einspritzung unter die Haut hervorgerufen. Sie läßt sich aber auch durch Verfütterung von tierischem Eiweiß hervorrufen. Die Ueberempfindlichkeit kann sogar durch Einatmung erzeugt werden. So läßt sich beobachten, daß Meerschweinchen anaphylaktisch gegen Pferdeeiweiß werden, wenn sie längere Zeit in Pferdeställen gehalten werden. Anaphylaxie kann nach neueren Untersuchungen sogar durch Zellen des eigenen Körpers hervorgerufen werden, die blutfremd sind, so durch Zellen der Leber, Niere, Gehirn und Linse, wenn sie in die Blutbahn gelangen.

Hervorgerufen wird anscheinend die Anaphylaxie zum größten Teil durch Eiweißbestandteile, die körper- oder blutfremd sind. Eine vollkommen befriedigende Erklärung der Phänomene der Anaphylaxie hat sich noch nicht finden lassen. So viel läßt sich aber sagen, daß die Anaphylaxie von großer Wichtigkeit für die Biologie der Krankheiten ist. Die größte praktische Bedeutung jedoch gewinnt die Lehre von der Anaphylaxie durch die Tuberkulindiagnostik, die die Erkennung der Tuberkulose ermöglicht.

*

Ueber einen interessanten Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen **Thymusdrüse und Wachstum**, veröffentlicht von Romeis in der Nr. 14 der Münchener Medizinischen Wochenschrift, Jahrgang 1921, referiert Zenner in der gleichen Nummer der Naturwissenschaftichen Wochenschrift. Es wurden minder veranlagte, schwächliche Tiere von Rana temporaria-Larven mit Thymussubstanz gefüttert. Es zeigte sich, daß das Wachstum der schwächlichsten Tiere relativ am stärksten war.

*

Ueber **einen Beitrag über das Verbreitungsgebiet des Schlammtauchers und des Moorfrosches in Nord- und Nordostfrankreich** referiert Schwertmüller in der Nr. 6 der Zeitschrift „Natur". Bisher galt der Schlammtaucher als ein ausgesprochener Bewohner Südeuropas, erst während des Krieges konnte festgestellt werden, daß er auch in Nord- und Nordostfrankreich vorkommt. Der Moorfrosch war bisher überhaupt noch nicht in Frankreich nachgewiesen. Jetzt kennt man ihn in der Gegend nördlich von Laon, ferner in der von Hirson und Anor Fourmies an der belgischen Grenze.

*

Zur Biologie der Kanne von Nepenthes melamphora äußert sich Paul von Oye in der Nr. 12, Jahrgang 1921, des Biologischen Zentralblattes. Der Verfasser des Aufsatzes hat die Kannen von Nepenthespflanzen untersucht, die entweder auf dem Boden oder an Felswänden lebten. Jensen bezeichnete die im Innern der Kannen lebenden Insektenlarven als pflanzliche Eingeweidewürmer, die dadurch am Leben bleiben, daß sie Antifermente erzeugen, welche die Wirkung des von der Nepenthes-Kanne abgeschiedenen Ferments aufheben. Günther schließt sich der Meinung Jensens an. Paul von Oye dagegen glaubt, daß hier weder von Parasitismus noch von einer Symbiose die Rede sein kann. Vielmehr handelt es sich um eine Biozönose, um eine Lebensgemeinschaft im Sinne Webers. Diese besteht aus den verschiedensten Vertretern von Myxophyceen, Desmidiaceen, Diatomeen, Rhizopoden, Nematoden, Acarinen, Poduriden, Dipteren, Dipterenlarven, Lepitopterenlarven. **Kannen von Nepenthespflanzen, die hoch in den Baumkronen wachsen, konnten nicht untersucht werden.**

Daß sich Protozoen gegen die Fermente zu schützen wissen, ist eine bekannte Tatsache. In welcher Weise dies bei den einzelligen Algen geschieht, ist noch eine offene Frage.

*

Eine Studie **über Untersuchungen experimentell bewirkter Sexualität bei Naiden** veröffentlicht Stolte in der gleichen Nummer der Zeitschrift. Man findet diese Tiere (zu den Oligochaeten gehörig) häufig als Bewohner des Süßwassers. Sie pflanzen sich in der Regel ungeschlechtlich fort. Nur selten treten Geschlechtstiere auf. Zu untersuchen, unter welchen Bedingungen dies geschieht, war Aufgabe dieser Arbeit. Es wurden verschiedene Kulturen von den Tieren aufgezogen. Die eine Kultur (im Wasser) erhielt als Nahrung Salataufgußbakterien und Algen. Nach acht Wochen wurden geschlechtsreife Individuen festgestellt. Bakterienfutter wurde nicht mehr gegeben, da Stolte die Algen als Hauptnahrung ansah, nach weiteren vier Wochen war das Zuchttier eingegangen, ohne daß es zu einer Ernährung gekommen wäre. Der Konzentration der Nahrung scheint also keine entscheidende Rolle bei der Geschlechtszellenbildung zuzukommen. Wird die Konzentration der Nahrung gesteigert (Salataufgußbakterien), und befinden sich im Medium Algen, die Sauerstoff produzieren, dann treten Sexualformen von Nais auf, und zwar wirkt die hohe Nahrungskonzentration für die Bildung von Geschlechts-

tieren bedingend, der Sauerstoffgehalt des Wassers verwirklichend. Nach der Meinung von Stolte äußert sich der Einfluß des Sauerstoffs dadurch, daß die Bildung stickstoffreicher Verbindungen begünstigt wird.

Es konnte im übrigen festgestellt werden, daß zu hoher Sauerstoffgehalt die Bakterien tötete, die zur Ernährung der Naiden dienten. Infolgedessen gehen Tiere ein, wenn sie in sehr kalte Aquarien mit Algen gesetzt werden, da hier zuviel Sauerstoff produziert wird.

Zu hohe Temperatur drängt die Sexualität der Tiere gewöhnlich zurück, sie hat erhöhten Stoffumsatz und verminderte Sauerstoffaufnahmefähigkeit zur Folge. Nach Ablage von Eiern und Samen wächst das Tier am Hinterende, Teilungen beginnen, das alte Geschlechtstier stirbt ab.

Aus der Arbeit ergibt sich, daß entgegen Ditlersen, Piquet und Schuster eine Geschlechtsperiode nicht besteht, daß dagegen die Behauptungen von Semper und Vejdowsky zu Recht bestehen, nach denen die Sexualität von äußeren Faktoren abhängig ist.

*

In der gleichen Nummer des Biologischen Zentralblattes referiert Buchner **über ein neues symbiontisches Organ der Bettwanze.** Es liegt als paariges Myzetom, als ein Organ, das die ausschließliche Aufgabe hat, symbiontischen Bakterien zu dienen, deren Enzyme die Quaddeln hervorrufen, im Bereich des drittten Abdominalsegmentes seitlich vom Darm. Bereits die Eier enthalten übrigens die Symbiontien. Beim Weibchen der Bettwanze fand Buchner die quaddelerregenden Bakterien noch in einem anderen Organ im Hinterleib des Tieres. Man nahm früher an, daß die Quaddeln auf der Haut beim Stich durch die Enzyme der Speicheldrüsensekrete entstehen, sie treten aber auch dann auf, wenn man ein Myzetom in eine kleine Stichwunde der Haut versenkt oder wenn man etwa ein Stück des Fettgewebes von der Wanze in eine Wunde bringt. Da besondere Ausfuhrgänge am Myzetom der Wanze nicht vorhanden sind, so kann man auf Grund der Versuche nur schließen, daß diese den ganzen Körper überschwemmen. Weitere Untersuchungen werden folgen.

*

Eine kleinere Notiz **über sonderbare Wirkungen des Mödlinger Trinkwassers auf die Larven des Feuersalamanders** bringt Heft 2 der Naturwissenschaften. Hofmann (Wien) beobachtete, daß im Trinkwasser von Mödling Salamander viel schneller die Metamorphose durchmachten als die gleichaltrigen Larven von Wien. Das wurde später durch erneute Versuche, die man sowohl in Wien als in Mödling-Enzersdorf anstellte, bestätigt. Die Ursache für die schnellere Entwickelung der Salamanderlarven war wohl der Ca-Gehalt des Trinkwassers von Mödling-Enzersdorf, das ungefähr dreimal so viel Kalk enthält als das in Wien.

*

Interessant ist eine Veröffentlichung von Loewi über **humorale Übertragbarkeit der Herznervenwirkung** in Heft 3 der Naturwissenschaften. Der eben erwähnte Forscher befaßte sich mit der Frage nach dem Mechanismus der Wirkung der Einzelnerven, die vom Zentralnervensystem direkt zu einem Erfolgsorgan ziehen. Ein quergestreifter Muskel, der mit einem motorischen Nerven verbunden ist, kontrahiert sich infolge der Anwesenheit von Milchsäure, die ihrerseits aus einer Vorstufe der Hexosephosphorsäure abgespalten werden soll. Die Ursache der Abspaltung galt es zu untersuchen.

Das geschah allerdings nicht an einem quergestreiften Muskel. Da es Stoffe gibt, die fast identisch wirken, wie die Reizung bestimmter Nerven, so fragte sich Loewi, ob nicht als Folge der Reizung der entsprechenden Nerven solche oder ähnliche Substanzen gebildet oder befreit würden, und erst durch ihre Vermittlung der Erfolg der Nervenreizung zustande käme. Als Objekt wählte Loewi das Kaltblüterherz. Versuche, die er zu diesem Zwecke machte, bestätigten seine Vermutung. Welcher Art die Stoffe sind, die solche Wirkungen hervorrufen, das bleibt allerdings noch festzustellen. Übrigens bilden sich ähnliche Stoffe auch bei der Reizung reizleitender Pflanzen wie Mimosa pudica. Hier wie bei den Tieren werden diese Stoffe jedenfalls im direkten Anschluß an die Nervenreizung am Ort des Reizeingriffs gebildet. A.

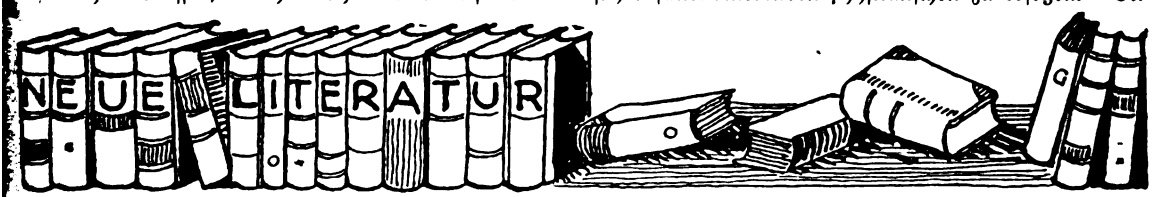
c. Verschiedenes.

Zur **Wünschelrutenfrage** liegen zwei wichtige neue Veröffentlichungen vor.

Die Preußische Geologische Landesanstalt hat einen Bericht über Versuche herausgegeben, die von einigen ihrer Mitglieder zusammen mit dem Vorsitzenden des „Verbandes zur Klärung der Wünschelrutenfrage", Dr. Aigner, und einigen Rutengängern in der Gegend nördlich des Harzes angestellt sind, welche geologisch genau bekannt ist. Ein ausführliches Referat über diese Versuche bringt die Frankfurter „Umschau". Das Ergebnis ist ein völliges Versagen der Rutengänger, deren Angaben weder untereinander noch mit den gesicherten Ergebnissen der Geologie in Einklang standen. Natürlich wird der „Internationale Verein der Wünschelrutenforscher", der diesen mit wissenschaftlicher Kritik unternommenen Versuchen von vornherein alle möglichen Schwierigkeiten bereitete, nicht ermangeln, das Versagen auf die ungünstige Beeinflussung der Rutengänger durch die anwesenden Kritiker oder auf Unfähigkeit speziell dieser Rutengänger zurückzuführen.

Günstiger ist ein in den „Naturwissenschaften" Nummer 51, 1921, veröffentlichter Bericht der beiden Physiker Haschek-Wien und Herzfeld-München über Versuche, die sie mit dem Rutengänger Bergrat Dr. Waagen im Wiener physikalischen Institut anstellten, um zu ermitteln, welche physikalische Ursache für die Rutenausschläge in Betracht kommt. Zwar hatten auch sie bei den Versuchsreihen vielfach Fehlergebnisse, jedoch sind sie trotzdem „von der Objektivität der Erscheinung überzeugt", hauptsächlich, weil, wie sie sagen, die von ihnen gegebene Erklärung sich ihnen entgegen ihrer eigenen ursprünglichen Vermutungen aufgedrängt habe. Diese Erklärung ist folgende: Der Rutengänger ist ein Mensch mit abnorm großer Empfindlichkeit

für (horizontale) Veränderungen des elektrostatischen Feldes der Erde. Daß es Menschen mit solcher abnormen Empfindlichkeit gibt, lehrt z. B. die Erfahrung, daß manche Menschen, so auch der angeführte Rutengänger, bei herannahenden Gewittern in eine starke nervöse Erregung geraten. (Gewitter störten auch die Versuche der beiden bzw. drei Forscher so stark, daß sie ganz unmöglich wurden.) H. und H. experimentierten nun folgendermaßen: Es wurden zunächst in dem benützten Raum etwaige Störungsquellen ermittelt. Auf zwei Stellen reagierte der Rutengänger, die, wie sich nachher erwies, metallene Teile der Ventilationsanlage enthielten. Diese Stellen wurden also stets vermieden. Nun ging einer der Physiker mit W. hinaus, der andere stellte unter Pappkästen, die alle von gleicher Beschaffenheit waren, irgendwelche Stoffe oder Vorrichtungen auf. Darauf verließ er den Raum, in den dann erst der andere Physiker mit W. eintrat, die somit beide nichts von den Gegenständen wußten, so daß unbewußte Zeichengebung ausgeschlossen war. Es ergab sich nun zunächst, daß Ausschläge der Rute in der Mehrzahl der Fälle bei Wasser, Metallen u. a. Gegenständen eintraten, die gute Elektrizitätsleiter sind. Noch viel stärker aber wirkten elektrische Stromleitungen, und vor allem elektrostatisch geladene Körper. Hingegen blieben Wärme, Magnetismus u. a. ohne Einfluß. Auch wurde gezeigt, daß es nicht etwa Ausdünstungen (Gase) machen, welche die fraglichen Körper, z. B. Wasser, aussenden, denn diese Stoffe wirkten im zugeschmolzenen Glasgefäß genau so wie im offenen. — Auf Grund aller dieser Versuche glauben nun H. und H. die Vermutung aussprechen zu dürfen, daß die im freien Gelände eintretenden Reaktionen der Rutengänger ebenfalls auf kleine örtliche Aenderungen des die Erde umgebenden elektrischen Feldes zurückzuführen sind, welche durch die im Boden befindlichen Massen, durch welche die Erdströme hindurchgehen, hervorgerufen werden. Jeder elektrische Strom nämlich bedingt einen Potentialfall längs seiner Bahn, also ein elektrisches Feld, und dieses wird modifiziert durch Körper verschiedener elektrischer Leitfähigkeit. — Es erheben sich bei dieser Lösung allerdings allerlei Bedenken. Das wichtigste ist, daß jeder Gegenstand an der Erdoberfläche (Baum, Haus usf.) ebenfalls eine unter Umständen viel beträchtlichere Verzerrung des Erdfeldes bedingt, als ein kleines unterirdisches Wasserbecken. H. und H. glauben, daß in diesen Fällen zwar die Wirkung auf den Rutengänger wohl auch vorhanden sei, aber diese Nervenreize durch die Gesichtseindrücke sogleich auf seelischem Wege kompensiert würden. (Das müßte sich durch entsprechende Dunkelversuche nachprüfen lassen. Bk.) Auch erweckt es immerhin einiges Befremden, daß Feldänderungen von so geringer Größe, daß unsere sehr empfindlichen elektrischen Meßapparate darauf nicht reagieren, durch das Nervensystem des Rutengängers sollten wahrgenommen werden. Immerhin: ein Schimmer von Licht eröffnet sich hier, und es dürfte sich empfehlen, diese Hypothese durch recht zahlreiche Versuche mit ebenso persönlich einwandfreien Rutengängern und unter eben solchen kritischen Vorsichtsmaßregeln nachzuprüfen. Für solche unter unseren Lesern, die das etwa vorhaben, sei noch besonders darauf hingewiesen, daß H. und H. öfters eine Störung der Versuche schon durch die geringen elektrischen Ladungen wahrgenommen zu haben glauben, welche beim Abheben der Deckel von den Pappkästen durch Reibung entstehen. — Es wäre höchst erfreulich, wenn auf diese Weise endlich dem Wust von Aberglauben und Schwindel, der sich an die Wünschelrute anknüpft, die nüchterne Feststellung dessen, was der Erscheinung tatsächlich zugrunde liegt, entgegengestellt werden könnte. Es wird dann zweifellos auch sehr bald gelingen, den immerhin doch recht unsicheren menschlichen Apparat durch einen sicher funktionierenden physikalischen zu ersetzen. Bk.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

a) Physik.

F. Auerbach, **Moderne Magnetik.** Leipzig, J. A. Barth. 1921. 60 *M*, geb. 72 *M*. — Dies Werk ist entstanden aus der Bearbeitung des Magnetismus, die A. für das große Handbuch der Elektrizität von Graetz, geliefert hat. Es wendet sich in erster Linie an die Fachleute verwandter Gebiete, in zweiter auch an gebildete Laien. Doch muß gesagt werden, daß es für solche doch wohl reichlich viele Vorkenntnisse voraussetzt, obwohl der Verfasser sich viele Mühe gibt, auch die einfachsten Begriffe zu erklären. Für den einigermaßen in der Physik Bewanderten ist es eine wertvolle, leicht verständliche und klare Zusammenstellung der zahlreichen bedeutenden Neuentdeckungen auf dem Gebiet des Magnetismus. Ich erwähne z. B. die modernen Untersuchungen über die Hysterese, den Kristallmagnetismus, die Heuslerschen Legierungen, die Magnetooptik u. a. Manches ist dabei freilich ein wenig knapp weggekommen und sollte bei einer zweiten Auflage an Stelle der allzu elementaren Einführungen ausgedehnt werden. Besonders dankenswert ist die zum Schluß gegebene theoretische Uebersicht, die bis zur Ableitung der Weiß'schen „Magnetonen" führt. Beim Zeemaneffekt vermißte ich den Hinweis auf die Bohrsche Theorie.

P. Gruner, **Leitfaden der geometrischen Optik.** (Bern, P. Haupt, Akad. Buchhandlung, 1921. 36 *M*.) — Das Buch beabsichtigt, zunächst solchen Studieren

den, die sich auf den Beruf des Landmessers vorbereiten, die Grundlage für das Verständnis der optischen Instrumente zu geben. Es bringt daher das Notwendige in leicht verständlicher, aber exakt wissenschaftlicher Form. Es wird auch manchen andern Berufen, die sich mit optischen Instrumenten (Fernrohr, Okular, Kamera, Mikroskop) zu beschäftigen haben, willkommen sein, da die bisher vorhandenen größeren Werke über das Gebiet für solche Zwecke an Ueberfülle leiden. Der Verf. ist den K.-B.-Mitgliedern als trefflicher Darsteller längst bekannt, und es erübrigt sich daher hier eine weitere Empfehlung.

A. Pfaff, **Für und wider das Einsteinsche Prinzip.** „Für Laien geschrieben von einem Laien." Als Manuskript gedruckt. — Wenn man es durchliest, so sagt man sich, daß das mit dem Laien seine Richtigkeit hat, vieles andere, was darin steht, aber leider nicht. Der Verfasser hätte das schöne Stück Geld, was ihn dieser Druck gekostet haben muß, lieber einem der namhaften Einsteingegner, etwa Lenard und Wiechert, zur Verfügung stellen sollen. Für die Relativitätstheorie gilt nun einmal das Wort Platos: Μηδεις αγεωμετρητος εισιτω! (Ohne Mathematik kommt keiner hinein.)

b) Geologie und Paläontologie.

Prof. Karl G. Volk, **Geologisches Wanderbuch,** 1. Teil, 2. Aufl. 1921, Teubner Lg., 254 S., ℳ 36.— gebunden. — Dieser 6. Band von „Teubners Naturwissenschaftlicher Bibliothek" ist eine mit 201 Abb. und einer Orientierungstafel ausgestattete, wissenschaftlich gründliche und praktisch ausgezeichnete Einführung in die Geologie an Bildern deutscher Charakterlandschaften. Nachdem auf den ersten 90 Seiten in Beobachtungen in der Heimat, am Wasser, in Kiesgruben und Steinbrüchen die Erscheinungen der dynamischen Geologie (Verwitterung, Ausfurchung, Abtragung, Anschwemmung, Faltung usw.) erklärt und alles nötige über Ausrüstung des Geologen, Anlage von Sammlungen, Profile und Karten gesagt ist, folgen weiterhin Wanderungen in den deutschen Mittelgebirgen, und z. im vorl. 1. Bde., soweit sie dem Paläozoikum angehören: das Kambrium und Silur Thüringens, das Devon des Rhein. Schiefergeb. mit seinen Lavaströmen und Kraterwällen, das westfäl. Urwaldmoor der Steinkohlenzeit, der Harz und die Salzlager der Zechsteinzeit, endlich die Gneisbildungen des Erzgebirges, das sind die Hauptabschnitte. Aber wie der geologische Wanderer hier geführt wird, mit welcher Liebe und Laune, Freude und Frische, das läßt sich nicht beschreiben. Es ist schon eine Lust, das Buch zu lesen; wie viel fröhlicher wird der Wanderer draußen es aus dem Rucksack hervorziehen, um danach zu wandern und zu studieren. Wer als junger Mann, Schüler, Student, Lehrer mit diesem Buch zum herzhaften Wandern und fröhlichen Schauen geführt wird, der wird dem Verf. wirklich dankbar sein. Vorzügliche Abbildungen und klare Tabellen unterstützen das Verständnis des Textes.

Mensch und Tier im Eiszeitalter. Von Dr. K. H. Jacob-Friesen, 2. Aufl. 1921, Lg. Voigtländer, 86 S., 3 Kartenskt., 52 Abb. ℳ 8.— geb. — Der Direktor der prähistorischen Abt. am Prov.-Mus. in Hannover wendet sich hier an den Liebhaber der Vorgeschichte und bietet ihm in Wort und Bild ein ausgesuchtes, wohlgeordnetes Quellenmaterial, aus dem er in selbständiger Arbeit sich ein wissenschaftlich einwandfreies Bild vom Urmenschen und seiner Welt machen kann. Das Buch ist insbesondere auch für Volkshochschulen zu empfehlen.

Kultur der Urzeit. Von Dr. Moritz Hoernes †, I. Bd.: Steinzeit. 2. Aufl. besorgt von Prof. Dr. Fr. Behn, mit 50 Abb. Sammlung Göschen 564, Berlin und Lg. 1921, 138 S. ℳ 2.10 und Zuschl. — Ein Muster von kurzgefaßter, übersichtlicher, klarer und schöner Darstellung dieses schwer zu meisternden Stoffes, die nicht ihresgleichen hat, gleich vorzüglich für die erste Einführung in das Gebiet, wie für die tiefere Durchdringung desselben, das heute so viele Wissensdurstige anzieht. Die neue Auflage berücksichtigt mehr die deutschen Verhältnisse und legt mehr Gewicht auf die Darstellung des allgemeinen Kulturbildes, worin auch die Kunst eingefügt und die Stellung der Frau gewürdigt ist. Die Bilder sind sorgfältig gewählt und gut ausgeführt.

Robert Theuermeister, **Von Steinbeil und Urne,** Geschichten aus der Urzeit, für jüngere Kinder erzählt. Lg., Wunderlich, 1919, 138 S. ℳ 6.— geb. — Der Gedanke, Kindern die erste Entwicklung der menschlichen Technik und Kultur in Erzählungen verständlich zu machen, ist anzuerkennen, wenn auch in der Praxis mehr Spielraum für eigenes Nachdenken und Versuchen zu gewähren sein würde. Die hier gebotene Ausführung erweckt indes mehrfach Bedenken gegen Inhalt und Darstellungsweise.

Prof. Dr. Heiderich: **Länderkunde von Europa,** dgl. **Der außereuropäischen Erdteile,** mit je 10 Textkärtchen und Profilen, 4. Aufl. 1921. Samml. Göschen 62, 63, je 176 S. ℳ 2.10 und Zuschlag. — Nach den gewaltigen Aenderungen, die der Weltkrieg in Europa und der ganzen Welt bewirkt hat, sind die früheren Handbücher der Erdkunde in vieler Hinsicht veraltet, und das Bedürfnis nach einem den heutigen Zustand darstellenden Buch ist stark und verbreitet. Die vorliegenden Göschenbände sind vorzüglich geeignet, es zu befriedigen. Mit wissenschaftlicher Zuverlässigkeit verbinden sie methodische Anordnung und klare Darstellung. Daß die Fortschritte der geographischen Forschung verbucht werden, ist selbstverständlich. Besonders hervorzuheben ist, daß im ersten Bändchen die unveränderlichen physischen und ethnographischen Grundlinien unsers Erdteils den durch rücksichtslose Machtgewalt, Haß und Unvernunft gebildeten vergänglichen politischen Gestaltungen scharf gegenüber gestellt werden. Das zweite Bändchen bietet die Grundlage für das Verständnis vieler Fragen der Weltwirtschaft und Weltpolitik. Schwanold.

Diese Nummer ist die letzte, die von der Firma Steinkopf in Stuttgart gedruckt wird. Die außerordentliche Verteuerung der Postgebühren hat uns leider gezwungen, „Unsere Welt" zukünftig in Detmold drucken zu lassen. Wir können jedoch von der Druckerei, die fast seit der Gründung des Bundes unsere Zeitschrift besorgt hat und stets allen unseren Wünschen aufs bereitwilligste entgegengekommen ist, nicht scheiden, ohne ihr auch an dieser Stelle noch einmal unseren herzlichsten Dank zu sagen. Nur die Zeitumstände sind schuld daran, daß wir ein Verhältnis lösen mußten, das zu unserer vollen Befriedigung Jahre hindurch bestanden hat.

Schriftleitung und Geschäftsstelle.

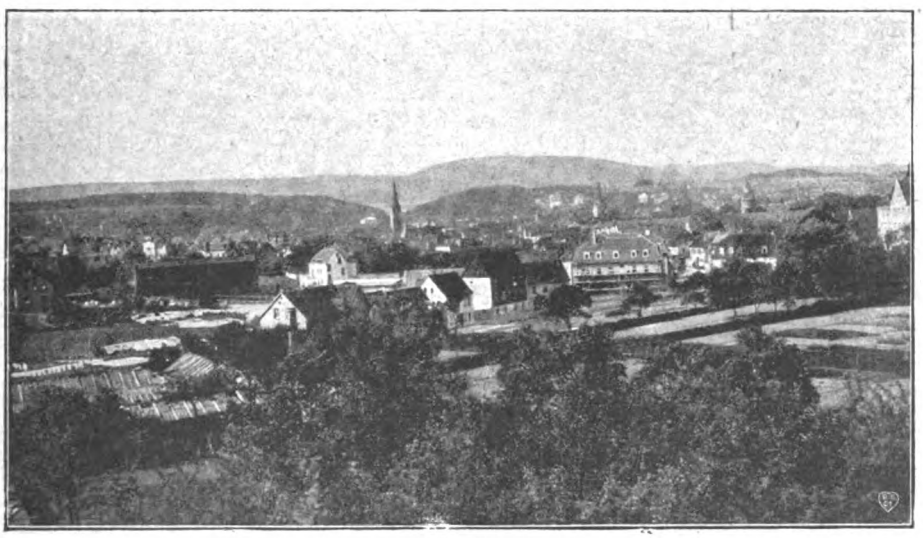
(Schluß des redaktionellen Teils.)

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. April-Mai 1922 Heft 4-5



Detmold.

Inhalt:

Von dem, was einst unser war (Deutsch-Südwest) von J. Steinhardt S. 85. ❀ **Weltgesetze, Weltgestaltung und Weltziel** von B. Bavink. S. 90. ❀ **Das Alter der Erde** von Dr. H. Hermann. S. 96. ❀ **Kräuterzauber** von Prof. O. Prätorius. S. 98. ❀ **Deutschland, nutze deine Wasserkräfte** von E. Kluge. S. 101. ❀ **Massentod unter den Tieren der Jetztzeit** von R. Hundt. S. 102. ❀ **Steppentiere** von O. Rabes. S. 103. ❀ **Wundertiere und Wunderkinder** von Dr. Paul Feldkeller. S. 105. ❀ **Ueber die Atmung der Sumpfbewohner** von Ad. Mayer. S. 107. ❀ **Aussprache.** S. 108. ❀ **Kleine Beiträge.** S. 111. ❀ **Sternhimmel** im April und Mai. S. 113. ❀ **Streifzüge durch die Natur.** S. 114. ❀ **Häusliche Studien.** S. 117. ❀ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** S. 119. ❀ **Neue Literatur.** S. 126. ❀ **Keplerbundmitteilungen.** S. 130.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** durch Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährl. **Mk. 12.50**, direkt vom Verlag bezogen **Mk. 16.50**. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6 —, **Holland** Fl. 3.—, **Dänemark, Schweden** und **Norwegen** Kr. 6.—, **Amerika** Doll. 2.—, **Polen, Tschechoslowakei** und **Jugoslavien Mk 50.—** und Versandgebühren. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten **Mk. 5.—**. **Anzeigenpreise**: die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile **Mk. 3.—** (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf Mk. 2.—**. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Beilagen 25 gr schwer für das Tausend **Mk. 50.—**. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Manuskripte, die unverlangt von solchen bei uns eingehen, die noch nicht als Mitarbeiter mit uns in Verbindung getreten sind, können wir bei den jetzigen hohen Portokosten, falls unverwendbar, nur dann zurücksenden, wenn das Rückporto (einf. Brief 2 Mk.) beigefügt ist

An die holländischen Mitglieder des Keplerbundes.

Der Einfachheit halber und um Unkosten zu sparen, habe ich die Jahresbeiträge unserer Mitglieder in Holland für 1922 im voraus an die Zentrale in Detmold eingeschickt. Ich bitte deshalb freundlichst diejenigen Mitglieder, deren Beitrag noch nicht eingegangen ist, denselben auf Postrekening 17947 einzuzahlen. Der Pflichtbeitrag, in dem die Lieferung von „Unsere Welt“ enthalten ist, beträgt 3 Gulden. Höhere Beiträge sind willkommen und werden mit Freuden sofort an die Geschäftsstelle in Detmold weitergegeben.

Im vergangenen Jahre wurden 20 neue holländische Mitglieder angemeldet. Besprechungen zwecks Errichtung einer holländischen Abteilung des Keplerbundes haben bereits stattgefunden; hierüber wird noch Näheres mitgeteilt. Jedes Mitglied wird gebeten, Freunde für die Bundessache zu werben. Probenummern und Werbematerial stehen unentgeltlich zur Verfügung.

H. J. Convée. Herv. Pred, Amerongen.

Neu! von **B. Bavink**

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie 2. neubearbeitete und erweit. Aufl. mit 65 Abb., 402 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig. Preis geh Mk. 63 —, geb. Mk 75.—

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird.“ (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Auflage erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 6.80 und 50% Teuer.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes.

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk. 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen

PROJEKTIONS-APPARATE

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verag I Nr 60061c mit Lampe (110/220 V.) Mk. 636 — für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel Mk. 45.— mehr.

Halbwatt-Verag II Nr 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) Mk 800.— für Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel Mk. 90.— mehr.

Halbwatt-Verag III Projekt. u Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8.5×8 5 Mk 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 Mk 1365 — mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz (220 V.) Mk 220 — mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles“ Mk. 360 — mehr; mit **Objektiv** „Artus“ Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, **Mk** 430 mehr, **Transportkoffer** m. Schloß u. Tragb. Mk 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck. und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, Mk. 80.—.

Alle Preise mit 100 % Teuerungs-Zuschlag, freibleibend.

Auslandszuschlag 300 %

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur offiziellen Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | April-Mai 1922 | Heft 4-5

Von dem, was einst unser war. (Bilder aus Deutsch-Südwest)

Von Hauptmann a. D. J. Steinhardt.[1])

Nahe Zeesfonzein, — d. h. nahe nach südwestafrikanischen Begriffen, — zieht sich der von Outjo kommende Weg viele, viele Kilometer lang durch die herrliche, wildromantische Kövarebschlucht. Senkrechte Felswände, rauhe Berge begrenzen sie beiderseits; auf schmalem, abschüssigen Felsbande schwankt der schwere Reisewagen dahin über ein Trümmerfeld, das nur afrikanische Bescheidenheit, afrikanischer Optimismus als „Weg" bezeichnen kann; steil geht's bergab, hinunter auf die Sohle des Tales, — tief versinken die breiten Räder des Fahrzeuges im Sande

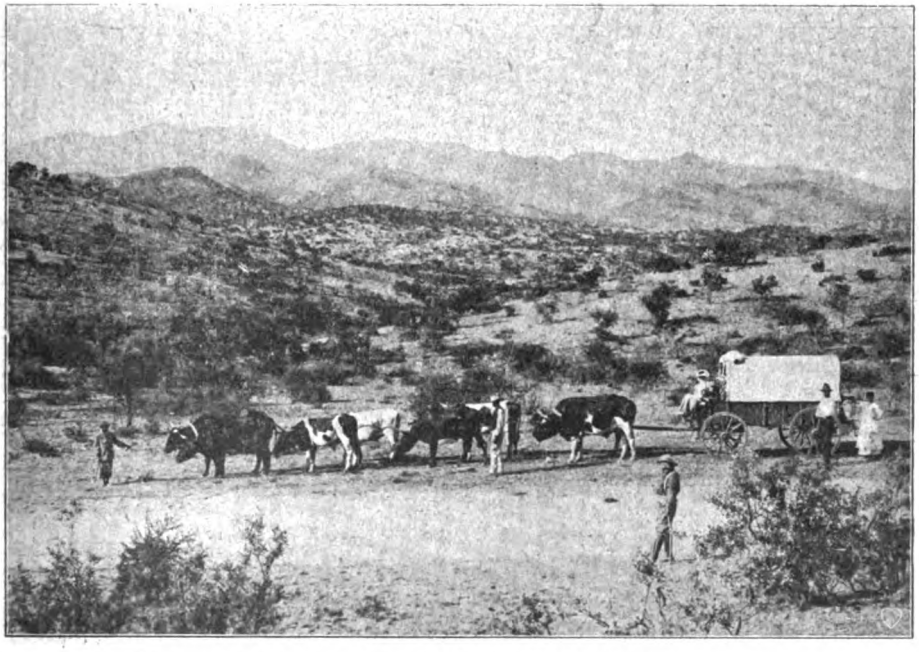


Abb. 39. Reisewagen im Mittellande von Südwest.

des trockenen Flußbettes; dröhnen über die Felsbarre hinweg, die den Fluß sperrt, gleiten über spiegelglatt geschliffenen Granit, versinken wieder bis zur Nabe im fliegenden Sande. Jäh wendet sich die vorgezeichnete Spur zur Seite gegen den Hang; mühsam keuchen die Ochsen hinan; geschickt steuert der schwarze Treiber den Wagen

[1]) Der Verfasser hat vor kurzem ein Buch erscheinen lassen, das wir in Nr. 1, 1922, besprochen haben.

um die scharfe Ecke; wieder geht es hinab in den Sand, wieder bleibt der Wagen rammelfest stecken, wieder muß die lange Peitsche das Letzte aus den armen Tieren herausholen.

Ich kann die Schinderei nicht mehr mit ansehen, gehe mit dem Gewehrträger voraus in der Hoffnung, einen scheuen Klippspringer zu erbeuten oder ein paar Perlhühner. Plötzlich weist mein Begleiter auf den Sand —

„'Muhona, tar' ongeama — Herr, sieh, ein Löwe!" Und vor mir der markige Eindruck einer Löwenprante.

Macht keinen Eindruck auf mich, die Spur: Ich kenne unsern westafrikanischen Löwen als einen heimlichen, scheuen Landstreicher, der sich im kühnsten Fiebertraume nicht vermißt, sich König zu dünken über die Tiere! Nein, König ist der Elefant, König kraft seiner urigen Stärke und Wildheit. Und dieser wahre König des Busches duldet den Löwen nicht in seinem Reiche — ich habe in jahrelangem Forscherleben festgestellt, daß der Gelbe in hoffnungsloser Unterwürfigkeit die Gegenden meidet, da der Vorweltriese als Standwild haust. Selbst der für jede Naturbeobachtung ewig blinde Hereró hat das bemerkt. Wie oft erhielt ich auf die Frage, ob wir wohl an der und der Wasserstelle Löwen treffen würden, die Antwort:

„Du weißt doch, Herr, daß dort Elefanten sind, und daß diese den Löwen verjagen."

Ich habe die gesamte Afrika-Literatur durchstöbert nach ähnlichen Berichten, wenigstens soweit sie mir zugänglich war, — erfolglos. Nur Roosevelt berichtet von einem ziemlich dunkeln Filme, den einer seiner Jäger beobachtet haben wollte: Wie nämlich ein paar Elefantenkühe unter gellendem Trompeten aus einem Gebüsche den darin versteckten Löwen vertrieben; doch knüpfen weder der Berufsjäger noch der großsprecherische Amerikaner irgendeine Bemerkung daran, die darauf schließen ließe, ihnen sei die von mir beobachtete Feindschaft bekannt. —

Die Kóvarebschlucht wird wunderbarerweise von den Elefanten gemieden; weshalb, das habe ich nicht ergründen können. Aehnlich wie dem Nashorn sagt dem urigen Dickhäuter das Land nur inselweise zu; unerfindlich ist es mir immer geblieben, weshalb ihm eine Gegend gefiel, die andere, völlig gleichgeartete, aber nicht. — Und die Abwesenheit des Elefanten hat sich der Löwe zu nutze gemacht; hat sich in der Kóvarebschlucht niedergelassen — ich möchte beinahe sagen: als Zebrazüchter.

Das Zebra ist sein Lieblingswild, er zieht es in meinem Forschungsgebiete jeder anderen Beute bei weitem vor. In meinen Augen beweist er damit einen recht schlechten Geschmack, denn Zebrawildpret ist so ziemlich das Widerlichste, was man mir vorsetzen kann. Grobfaserig ist es gleich dem Pferdefleisch und noch weit unschmackhafter als dieses; wird sehr bald wässerig, duftet übel; schon seine brennend revolutionäre Farbe sagt genug! — Den Eingeborenen gilt es als Leckerbissen; nie war die Freude größer, als

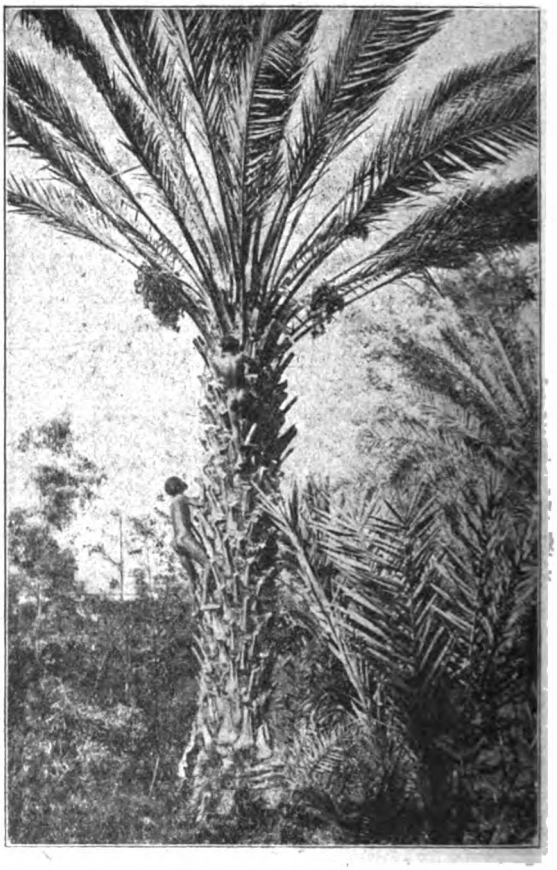


Abb. 40. Dattelpalme.

wenn ich für die Träger ein Zebra streckte. Was übrigens keine sonderliche Kunst ist, denn die Tiere sind recht vertraut und scheinen die Reichweite von Pfeil und altem Vorderlader in den Händen unserer farbigen Brüder genau zu kennen, — nicht aber die moderne Büchse.

Der schönen Schlucht hat das Zebra den Namen gegeben, Kóvareb heißt: das bunte Pferd auf Namaqua. Und die rauhen Berge sind seine Heimat. Wenn auch Roosevelt wörtlich aus unserem Altmeister Wißmann abschreibt und behauptet, das Zebra sei ein Tier der ebenen Fläche, so irrt er doch. In meinem Westafrika, im Kaokofelde — dem äußersten Nordwesten unseres

ehemaligen Südwest und dem daran anschließenden Süden von Portugisisch-Angola ist es ein reines Bergtier, das nur gelegentlich hinabsteigt von seinen Felsen, die Ebenen zu brandschatzen. Der Farmer haßt es als bösen Weidevernichter; leider war es von unseren Jagdgesetzen heiliggesprochen auch außerhalb der Reservate. Heiliggesprochen in den rauhen Gebirgen, die vor Ablauf dieser unserer Erdperiode niemals zur Besiedlung in Betracht kommen; heiliggesprochen in Westafrika, weil seine Herden in Ostafrika sich zu lichten begannen.

Seinen Herden folgt der Löwe als treuer Begleiter; man möchte in manchen Gegenden beinahe von einer Symbiose reden. Und den Zebras zuliebe hat er von der Kóvarebschlucht Besitz ergriffen, — den Zebras, die dort an einsamer Wasserstelle zur Tränke kommen.

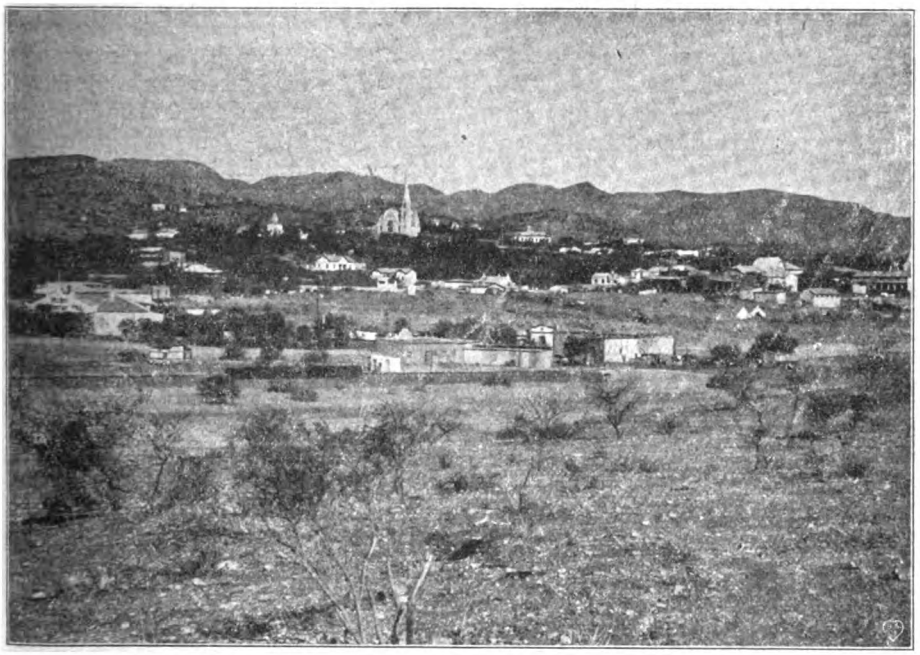


Abb. 41. Windhuk.

Blutrünstige Geschichtchen berichteten Frachtfahrer und Polizisten, die der Weg durch die Schlucht geführt. Aber auch die Löwen haben ihren Schutzengel, der sie vor bösem Mordgewehr bewahrt — wahrscheinlich zur Belohnung für ihre Bravheit. Nur ängstliche Pferde erschrecken sie mit ihrem klangvollen Gebrüll und regen die Einbildungskraft so manch eines afrikanischen Münchhausen an. —

Im Sandfelde scheinen sie nicht so harmlos zu sein, wie bei mir im Westen; dort wenigstens unterhalten die Buschleute große Feuer des Nachts, hat sich der Gelbe in der Gegend gezeigt, singen, schreien und lärmen sie einander Mut zu. Die Hereró hingegen — ich zog einmal des Nachts in einem Gebiete mit recht zuverlässigen Eingeborenen durch die Steppe und sah ein Feuer leuchten. Vorsichtig schlich ich näher, fand ein Weib neben einem frisch gerissenem Zebra schlafen und nahm die Meldung entgegen:

„Herr, als ich gestern abend mit meiner Mutter hier vorbeiging, sahen wir einen Löwen von dem Zebra fressen; hier hinten an der Keule hat er ein paar Bissen genommen. Wir verjagten ihn mit Steinwürfen; Mutter ist zurückgegangen, die übrigen Werftinsassen zu holen; ich habe mich hier schlafen gelegt, damit der Löwe nicht wiederkommt und uns das schöne Fleisch wegfrißt." — An den Spuren erkannte ich, daß sie die Wahrheit sprach. — —

An palmumrauschter Wasserstelle in der Kóvareb-Schlucht habe ich mich verdient gemacht um meine Enkel: ich habe Dattelkerne gepflanzt. Gut gepflegte Palmen beginnen im zehnten Jahre zu tragen; kleine Trauben natürlich nur. Die Traube der ausgewachsenen Palme wird gut ein Meter und darüber lang. Herrlich mundet die frische Frucht, der Traber weiß recht gut, weshalb er seine eiserne Portion in Gestalt von Datteln mit sich führt: trotz ihrer Süße erzeugt sie keinen Durst und hat frisch die Eigenschaft, den Magen sehr schnell zu füllen, auch lange vorzuhalten. Nur zeitigt sie — bei mir wenigstens — eine gewisse Störung im Magen, bis man sich an ihren Genuß gewöhnt hat. —

In Südwest kommt sie überall da fort, wo sie genügend Wasser findet — also nur an verschwindend wenigen Plätzen. Wenn ich mich recht entsinne, so standen besonders schöne Exemplare in Windhuk an den warmen Quellen des Gouvernementsgartens, und in Okombahe auf Maerkers

Farm. An den Boden soll sie angeblich wenig Anforderungen stellen; ich weiß nicht, ob es wahr ist, habe jedenfalls im besten Glauben Dattelkerne auch inmitten des Sandmeeres an todeseinsamer Wasserstelle gepflanzt. Ob sie aufgegangen sind? Oder hat sie der ewige Sandsturm begraben, als ihr Keimblatt sich zum ersten Male der heißen, unbarmherzigen Sonne entgegenreckte?

Abb. 42. Wanderdüne.

Ganze Quadratkilometer bedeckt solch Dünengebirge, ein unentwirrbares Labyrinth von Graten, sich kreuzenden Tälern, Querriegeln; tiefen Trichtern, aus denen der Sturm den Sand herausgesaugt. Flach und fest die dem Winde zugekehrte Seite, steil und weich der Abhang unter Wind. Heulend fliegt der Sturm über seine Schöpfung dahin, heulend peitscht er den Sand den Hang hinan, der vom Grate wie Schnee dahinstaubt — die Düne „raucht", wie der Kunstausdruck lautet. Und als ich, bis an die Knie versinkend, den Steilhang hinabrutsche, da schreit die Düne auf, brüllt die Düne in klingendem, metallischen Tone — — — welche unfaßbare Zahl von Sandkörnchen muß ich in Bewegung gesetzt haben, daß sich das Geräusch der aneinander reibenden Staubkörnchen sich zu diesem Schrei verdichten konnte!

Sand, Sand, soweit mein Auge reicht. Und doch hat das Leben sich auch in diese starre Hochburg des Todes eingeschlichen: Am sonnendurchglühten Dünenhange tummeln sich langbeinige Käfer, einer Kreuzspinne nicht unähnlich. Vor dem Geräusche meiner Schritte stieben sie den Hang hinan, also daß kleine Sandbäche unter dem Gewimmel ihrer Spinnenbeinchen hinabrieseln. Und siehe da, eine Eidechse schießt herzu, — verschwindet mit der zappelnden Beute gleich einem tauchenden Fische im Sande, als ich nach ihr greife. Für einen kurzen Augenblick kann ich auf der Oberfläche des Sandes ihre Schwimmbewegungen noch erkennen; dann ist und bleibt sie verschwunden. So sehr ich mein Auge auch anstrenge, nicht vermag ich den Platz zu finden, da sie wahrscheinlich dicht unter der Oberfläche mit blitzendem Aeuglein nach dem Feinde Ausschau hält.

Abb. 43 Fruchtstaude der Dattelpalme.

Wenige Büchsenschüsse von der Küste rieselt ein klares Wasser aus der Tiefe, frisch und süß. Irgendwelche, meinem Auge verborgenen Widerstände haben dem Winde verwehrt, es unter dem Sande zu begraben. Nach welchen Gesetzen überhaupt türmt er die Sandgebirge empor? Stundenlang ritt ich über die weite Ebene, stundenlang über glatt geschliffenen Fels; gleich einem Schleier lag die Wolke fliegenden Sandes über dem glühenden Boden, — rastlos eilt sie dahin. Und mitten auf der Ebene eine mehr denn tausend Meter lange Düne, ein einziger Kamm quer zur Richtung des Sturmes, schnurgerade vom einen bis zum andern Ende: Die einzige Düne, die nicht halbmondförmig eine Hohlseite vom

Abb. 44. Hererówaschweiber.

Winde abkehrte. Welcher Widerstand hatte sie entstehen lassen? —

Ehe ich in den Wüstengürtel eindrang, durchwanderte ich tagelang die herrliche Palmsteppe. Und staunte auch hier wieder die zähe Kraft des Lebens an, sah die Fächerpalme — ich glaube Hyphäne ventricosa — zweimal den Tod besiegen: In der Ausbuchtung unter der Krone sammelt sie den Wasservorrat für die Trockenzeit. Und ruft das Gespenst des Durstes den Bundesgenossen, das Feuer: Auch über das Feuer siegte der Lebenswille des rauschenden Palmenbaums! Im Alter schützt ihn die harte, zähe Rinde gegen die leckenden Flammen; in den Tagen der Jugend aber verbirgt sich die noch weiche Rinde hinter den abgestorbenen Resten der Blattstiele, die den Stamm der Fächerpalme in gleicher Art umgeben, wie auf unserem Bilde den der Dattelpalme.

Alle unsere Hölzer wissen den alljährlichen Bränden siegreich zu widerstehen, haben sich angepaßt an die ewigen Angriffe des Feuers. Mit totem Holze räumen die Flammen ja schnell auf, vermögen aber dem lebenden fast nichts anzuhaben; ja, selbst der terpentinhaltige Mopane (Tamhoti-) Baum übersteht die Feuersbrünste, so lichterloh sein totes Holz auch aufloht im abendlichen Lagerfeuer. —

Nach einem Marsche durch die frisch abgebrannte Steppe schaut man aus wie ein Schornsteinfeger. Gleich Totengerippen liegen die weißen, aus Asche geformten Silhouetten niedergebrochener und von den Flammen verzehrter Bäume auf dem schwarzen Boden; eine dicke Rußkruste klebt an jedem Zweig, an jedem Blatt und hinterläßt auf meinem Anzuge einen schwarzen Fleck. Andern Tages haben dann die Waschweiber alle Hände zu tun, die Bekleidung wieder zu säubern; unter unaufhörlichem Geschnatter wird gewaschen und gescheuert; ja, dem Buschgigerl weiß das Hererówеib sogar den Kilometerkragen tadellos zu stärken und zu plätten. Die letzte Schüssel

Abb. 45. Fischjagd im Fischfluß (Deutsch-Südwest).

Seifenwassers gießt sich die schwarze Schöne nach ehernem Naturgesetze auf den eigenen Wollkopf; beileibe aber darf kein Mann dabei zusehen, denn, mag sie auch in noch so viele unschöne Kleider und Decken gehüllt sein: ohne Kopfbedeckung ist die Hererófrau „nackt" im erotischen Sinne. Wenigstens wenn sie aus der guten alten Schule stammt und die Volksgebräuche noch nicht ganz einer Talmikultur geopfert hat.

Sauber zu waschen verstehen alle unsere Eingeborenen. Schlimm aber rächt sich der Mangel einer Wäscheleine, die auf Expedition nur gar zu schnell Liebhaber findet oder aus irgend welchen Gründen in Stücke geschnitten wird, wenn es mit Riemen hapert. Dann wird die Wäsche — der „alte Afrikaner" sagt „die Wäschkut" und kommt sich dabei als Kospolit vor, also dann wird die Wäsche auf Dornsträuchern getrocknet. Und jeder Dorn empfindet es als Ehrenpflicht, ein Loch in das Stück zu reißen; die Sonne aber tut ihr Bestes, mit glühendem Strahl die Leinewand zu zermürben. Sehr bald schwindet das beste, dickste Khakihemd wie an Auszehrung dahin, Loch reiht sich an Loch — und alle Angestellten versehen ihren Dienst mit nicht ganz der bodenlosen Faulheit in der Hoffnung, das Hemd geschenkt zu erhalten.

Abb. 46 Hererópontok.

Was es heißt, sich in der Tropenglut infolge Wassermangels ein paar Tage lang nicht waschen zu können, das wird sich der kolonialfremde Deutsche nicht ausmalen können. Gar selten nur hat man so herrliches Wasser zur Verfügung wie im Fischflusse, der stellenweise sogar einem Flusse ähnelt, d. h. Wasser führt. In allen übrigen Flüssen von Südwest — mit Ausnahme der beiden Grenzströme Kunene und Oranje — in allen übrigen Flüssen nämlich sieht man nur dann Wasser, wenns stark geregnet hat. Dann brausen wilde Wogen donnernd zu Tal, dem fernen Meer zu; selten erreichen sie es, — meist nehmen sie nach kurzem Lauf ein unrühmliches Ende durch Versickern oder Verdunsten. — An den heißen Tagen ist die Behausung des Hereró, der „Pontok", ein kühler, wenn auch mit recht üblen Düften angefüllter Aufenthalt. Den Pontoks auf unseren Bildern fehlt der vorschriftsmäßige Verputz aus mit Kuhmist verknetetem Lehm; es sind Aufnahmen von Werften größ. Städte, in denen es an Kuhdung fehlte. Die aus Kisten und aufgeschnittenen „Tins", d. h. Blechfässern hergestellten Wohnungen des einen Bildes deuten auf eine Niederlassung an der Küste, wo das Holz zum Bau des vorschriftsmäßigen Rutengerüstes nicht zu beschaffen ist.

Ein Glück, daß die wenigsten Deutschen sich einen Begriff zu machen imstande sind, was wir mit dem schönen, rauhen Südwest verloren: noch tiefer würde der Kummer aller Vaterlandsfreunde sein. Denn angesichts unseres modernen Rufes „Lieber tot als frei!" hat es ja keinen Zweck, zu sagen: Schade, daß die wenigsten Deutschen nur wissen, was wir mit Südwest verloren. Noch größer wäre dann der Haß gegen die Räuber.

Weltgesetz, Weltgestaltung und Weltziel.

Von B. Bavink

Der atheistische Monismus beruft sich bekanntlich mit Vorliebe auf die „ewigen, ehernen, großen Gesetze", nach denen wir alle „unseres Daseins Kreise vollenden müssen". Durch die moderne Einsicht in die Naturzusammenhänge, so sagt er, ist es uns zur unumstößlichen Gewißheit geworden, daß alles in der Welt in einem einzigen lückenlosen Kausalzusammenhang steht und eben damit ist, so folgert er weiter, der Gedanke

an Ziele oder Zweck des einzelnen ausgeschlossen. — Die bekannteste Formulierung dieses geforderten allgemeinen Kausalzusammenhanges haben wir in der berühmten „Laplaceschen Fiktion": Man denke sich einen Geist, der imstande wäre, in einem gegebenen Augenblick die Lagen und Geschwindigkeiten sämtlicher Massenpunkte des Universums zu übersehen. Dazu sei dieser Geist im Besitze eines unermeßlichen Systems „simultaner (Differential-) Gleichungen (d. h. gleichzeitig gültiger Gleichungen), nach denen die Beschleunigungen, welche sich diese Massenpunkte gegenseitig erteilen, geregelt sind. Ein solcher Geist würde dann imstande sein, die Lagen jener Punkte zu jedem beliebigen Zeitpunkte vorwärts in die Zukunft oder rückwärts in die Vergangenheit mit astronomischer Genauigkeit zu berechnen und so den ganzen Weltlauf zu konstruieren.

Wir wollen diese Laplacesche Fiktion, welche auch Du Bois-Reymond seinen bekannten Betrachtungen über die sieben Welträtsel zugrunde gelegt hat, einmal vom heutigen Standpunkt aus untersuchen und an sie einige weiterführende Gedankengänge anknüpfen. Zunächst ist, wenn wir sie einmal vorläufig gelten lassen, soviel klar, daß auch dann noch zwei ungelöste Fragen übrig bleiben. Die erste ist die, warum das in den fraglichen Differentialgleichungen ausgedrückte Gesetz gerade so und nicht anders lautet, wie es tatsächlich lautet. Die zweite ist die, wodurch der anzunehmende augenblickliche Zustand gerade so und nicht anders bestimmt ist. Der besseren Verdeutlichung wegen legen wir einmal ein möglichst einfaches Beispiel zugrunde: Die „Welt" bestehe lediglich aus einer Sonne von durchaus gleichmäßiger, absolut starrer Beschaffenheit und einem Planeten von eben solcher Beschaffenheit, der sich um die Sonne in einer gewissen Kurve bewegt. Legen wir das Bezugssystem durch die Sonne, so ist der „Weltlauf" von t (Zeit) $= -\infty$ bis $+\infty$ bestimmt, sobald 1) das Gesetz gegeben ist, das die in jedem Augenblick dem Planeten erteilte Beschleunigung regelt, etwa das Newtonsche Anziehungsgesetz (umgekehrte Proportionalität mit dem Quadrat der Entfernung, Richtung der Beschleunigung zur Sonne hin), und 2) der „Zustand" in einem einzigen bestimmten Zeitpunkte, d. h. die augenblickliche Entfernung des Planeten von der Sonne, die augenblickliche Richtung und Größe seiner Geschwindigkeit.[1]) Selbst in diesem einfachsten Fall sind somit in zweifacher Hinsicht unendlich viele von einander verschiedene „Weltprozesse" denkbar. Denn 1) könnte das Gesetz ein anderes sein und 2) kann der gegebene „Anfangszustand" ein anderer sein. Im ersten Falle ergibt sich eine ganz andere Art von Bahn des Planeten, im zweiten bleibt diese zwar der Art nach dieselbe (Kegelschnitt, d. h. Ellipse oder Hyperbel mit der Sonne im Brennpunkte), ändert aber ihre Größe und Gestalt.

Nehmen wir nun den tatsächlich ja vorliegenden, unermeßlich viel verwickelteren Fall unendlich vieler oder jedenfalls ganz außerordentlich vieler Massenpunkte, so dürfen wir annehmen, daß trotzdem ein Gesetz alle Bahnen regelt. In Hinsicht auf dieses bleibt die Mannigfaltigkeit der denkbaren Möglichkeiten also ebenso groß wie im einfachsten Falle. In Hinsicht auf den „Anfangszustand" jedoch wächst die Zahl der denkbaren Möglichkeiten offenbar mit der Zahl der vorhandenen Massenpunkte, wird also unendlich in noch viel höherem Grade, als im einfachen Falle nur zweier Körper. — Mathematisch nicht durchgebildete Laien pflegen sehr häufig auf die zweite Frage: Woher dieser „Anfangszustand"? zu erwidern: Das ist ja in Wirklichkeit kein „Anfangszustand", sondern nur ein augenblicklicher Zustand aus der ganzen unendlichen Folge aller Zustände von t und $-\infty$ bis $+\infty$ (s. d. Anm.). In dieser unendlichen Folge der Zeit müssen aber doch alle denkbaren Zustände einmal dagewesen sein, also hat es keinen Sinn, zu fragen, woher nun der ganz bestimmte gekommen ist. Die völlige Unhaltbarkeit dieser Ausflucht (die bei monistischen Laien sehr beliebt ist) ist leicht einzusehen. Denn schon in unserem obigen einfachsten Beispiel ist ja die gesamte Weltzeit von t $= -\infty$ bis $+\infty$ mit einem einzigen ganz bestimmten „Weltlauf" ausgefüllt, der entweder periodisch (Ellipse) oder nicht periodisch (Hyperbel) sein kann, und der sich doch von jedem der anderen denkbaren „Weltläufe" in seinem ganzen Verlaufe unterscheidet. Es ist also nicht nur unwahrscheinlich, sondern direkt unmöglich, daß alle überhaupt denkbaren Zustände einmal dagewesen sind, da die Mannigfaltigkeit derselben „von viel höherer Ordnung unendlich" ist, als die eindimensional unendliche Zeit. Ein ähnlicher Fehlschluß liegt übrigens der „Lehre von der ewigen Wiederkehr der Dinge" zugrunde, worauf hier nicht näher eingegangen sei.

Es ist nun zunächst von Interesse, was sich an der Laplaceschen Fiktion durch die modernen physikalischen Erkenntnisse geändert hat und was etwa unabhängig davon bestehen bleibt. Sie gründet sich in der vorliegenden Gestalt offenbar auf das mechanische Weltbild der Aufklärungszeit. Die ungeahnten Erfolge der Newtonschen Mechanik, vor allem der Himmelsmechanik, dazu der Umstand, daß die Mechanik der erste und damals der einzige vollständig ausgebaute Teil der theoretischen Physik war, ließen in den Denkern jener Zeit den Glauben entstehen, daß auf Bewegungen von „Massenpunkten" unter dem Einfluß von „Kräften", die man sich nach Analogie der Newtonschen Anziehung als „Fernkräfte" dachte, schließlich alle körperlichen Vorgänge zurückführbar sein würden. Die Physik ist von dieser Auffassung noch bis gegen die letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts beherrscht gewesen, obwohl ihr der entscheidende Stoß schon um 1840—1860 durch Faraday und Maxwell versetzt worden ist. Diese lehrten zunächst die elektrischen und magnetischen Vorgänge, welche man bis dahin ebenfalls als „Fernwirkungen" aufgefaßt hatte, zu verstehen als Wirkungen, die durch das zwischen den betr. Körpern liegende Medium vermittelt sind, also „Nahwirkungen" sind. Im weiteren Verfolg trat neben die Physik der „ponderablen

[1]) Diese letzteren Aussagen bezeichnet man in der mathematischen Physik als den „Anfangszustand", d. h. also hier nicht: der Zustand, womit der fragliche Vorgang überhaupt anfing, sondern der Zustand, von dem aus die Zeitrechnung nach vorwärts (+ t) und rückwärts (— t) angefangen wird. Dieser Nullpunkt der Zeit kann natürlich willkürlich gewählt werden.

Materie“ eine vollständig ausgebaute „Physik des Aethers“, welche die Erscheinungen der Elektrizität und des Magnetismus, des Lichts und der Wärmestrahlung umfaßte, während in der „Physik der Materie“ die Mechanik, die Akustik und der Hauptteil der Wärmelehre enthalten waren. Um die Jahrhundertwende schon wurde es dann immer klarer, daß auch diesen beiden großen Gebieten der Mechanik und Elektrodynamik doch letzten Endes wieder ein Gemeinsames zugrunde liegt, und die gegenwärtige Physik kann man geradezu als das Streben bezeichnen, diesen Grundbestand der Wirklichkeit zu ermitteln. Wir wissen heute so gut wie sicher, daß die Atome der Materie aus elektrischen Ladungen aufgebaut sind, und es ist ferner überaus wahrscheinlich, daß die beiden Grundeigenschaften dieser Materie, Schwere und Trägheit, auf die Strukturverhältnisse des „Feldes“ dieser Ladungen zurückzuführen sind. Ist dieser Sachverhalt auch noch nicht völlig klar, so wissen wir doch genug, um sagen zu dürfen, daß es heute keinen Sinn mehr hätte, sich etwa darum zu bemühen, daß alles auf „Mechanik der Atome“ zurückgeführt werden solle. Viel eher käme umgekehrt in Betracht eine Zurückführung auch der Mechanik auf elektrisch-magnetische Kraftfelder im Sinne Maxwells, aber auch das ist zweifellos zu eng. Die Quantenlehre einerseits, die Relativitätstheorie andererseits stellen gegenwärtig die beiden am weitesten vorgeschobenen Punkte der Forschung vor. Das Ziel liegt aller Voraussicht nach in einer Synthese beider, die wohl nur noch eine Frage der Zeit ist.[2])

Wir fragen nun, welche Konsequenzen sich hieraus für die philosophische Betrachtung ergeben. Man pflegt das Problem, welches wir oben an Hand der Laplaceschen Fiktion entwickelten, als das Problem der Kontingenz der Welt zu bezeichnen. Kontingenz heißt „Zufälligkeit“. „Zufällig“, d. h. in diesem Zusammenhange: nicht weiter zurückführbar, also schlechthin als gegeben hinzunehmen ist nach dem Gesagten 1) das allgemeine Gesetz der „Welt“ und 2) der vorliegende individuelle Bestand, der auch innerhalb dieses Gesetzes noch eine unendliche Fülle von Möglichkeiten zuließe. Es ist nun ohne weiteres klar, daß an dieser doppelten Kontingenz auch durch die moderne Einsicht nichts geändert wird. Denn erstens würde auch die Auffindung eines die gesamte physikalisch-chemische Wirklichkeit umfassenden und daher alle speziellen Naturgesetze erklärenden Grundgesetzes sofort auf die Frage führen, ob dieses Gesetz nicht auch anders sein könnte, und zweitens würde natürlich aus diesem Gesetze ebenso wenig wie aus den von Laplace und seinen Zeitgenossen allein ins Auge gefaßten mechanischen Grundgesetzen folgen, warum gerade diese und keine andere Verteilung der Weltsubstanz in Raum und Zeit tatsächlich vorliegt. Wird also an diesem Umstande nichts geändert, so erscheint er doch wie vieles andere in einem neuen Lichte, wenn wir nun insbesondere die durch die „Allgemeine Relativitätstheorie“ gebotenen Perspektiven etwas näher ins Auge fassen.

Auch wer nicht an die endgültige Durchsetzung dieser Theorie glaubt, kann ihr für diese Perspektiven dankbar sein; sie liefert nämlich eine ausgeführte physikalische Illustration zu philosophischen Ideen, die zwar längst vor ihr da waren, aber vordem doch recht verschwommen und nebelhaft blieben, während sie nunmehr in das helle Licht physikalisch-mathematisch ausdenkbarer Möglichkeiten gerückt sind. Dieser metaphysische Gewinn der R. Th. (von dem erkenntnistheoretischen sehen wir hier ab (liegt wesentlich in zwei Punkten, auf die ich in U. W. schon einmal (Juli 1920) kurz hingewiesen habe. Zum ersten vereinigt bekanntlich die „Minkowskiwelt“ Zeit und Raum zu einer einzigen vierdimensionalen Mannigfaltigkeitsordnung, sie verwandelt die „Bewegung“, d. h.: die zeitliche Aenderung der Lage und eines Punktes im Raume in eine einfach daseiende „Weltlinie“ des vierdimensionalen Gebietes x, y, z, t;[3]) allgemeiner: sie faßt den gesamten Weltvorgang quasi uno aspectu, alles „Geschehen“ als ein einfaches Sein schlechthin auf. Da uns aber andererseits die moderne Entwicklung der Atomistik immer deutlicher gezeigt hat, wie alles anscheinende, bloße substanzielle Sosein (z. B. Farbe, Elastizität und dergleichen) sich als Folge gewisser Vorgänge erweist, m. a. W. alles das, was wir bislang einfach als gegebene Eigenschaft einer einmal daseienden „Materie“ hinnahmen (selbst die Trägheit) uns nunmehr als eine Seite eines sich abspielenden Prozesses erscheint, und so alles Sein sich auch in Geschehen auflöst, so dürfen wir heute sagen, daß, konsequent zu Ende gedacht, beides: Sein und Geschehen sich offenbar decken. Fehlt auch noch die letzte Synthese, so dürfen wir doch schon heute mit Fug und Recht behaupten, daß es nur noch eine Frage der Zeit ist, bis der alte Streit zwischen den Eleaten und Heraklit ausgekämpft ist und sich in einer höheren Einheit aufgelöst hat, und wir dürfen für die philosophische Betrachtung dieses Ergebnis vorwegnehmen, wenn wir seine nähere Beschaffenheit auch der Forschung der Zukunft noch überlassen müssen. Durch dieses Ergebnis verschwindet dann der alte, viel erörterte Gegensatz von (zeitlicher) Kausalfolge und zeitloser „Wechselwirkung“, oder wenigstens er reduziert sich auf einen rein subjektiv-idealen Unterschied, dem objektiv real keine wesentliche Bedeutung zukommt. Auch die (zeitliche) „Kette“ der Ursachen und Wirkungen ist in der Minkowskiwelt lediglich eine gegenseitige Bedingtheit der „Zustände“ in der „Welt“. Es ist m. W. ein und dasselbe Gesetz, das nach der „zeitartigen“ Richtung die sog. Kausalfolgen nach den „raumartigen“ Richtungen die „Wechselwirkungen“ des sog. Gleichzeitigen ergibt. Der Determinismus des physikalisch-chemischen Geschehens ist so zwar noch viel schärfer formuliert als früher, aber in dieser anderen Sprache erscheint er doch auch in einem anderen Lichte. Dies wird nun noch viel deutlicher, wenn wir den zweiten neuen Gesichtspunkt ins Auge fassen, den die A. R. Th. zu unserem Problem aufgestellt hat. Das ist die physikalische Verknüpfung der Raumzeitordnung mit der Materie. Daß dieser Punkt den meisten, die sich mit der

[2]) Näheres darüber in meinen „Ergebnissen und Problemen“, 2. Aufl., Leipzig 1921.

[3]) Genauer muß statt t eine imaginäre Koordinate u = cit eingefügt werden; für unser Problem ist das nicht von wesentlicher Bedeutung.

R. Th. befassen, so außerordentlich schwer eingeht, liegt daran, daß wir mangels einer klaren und haltbaren Erkenntnistheorie nicht genügend unterscheiden zwischen subjektiver (phänomenaler) Raumzeit und objektiver (transcendent-realer) Ordnung. Der kritische Realismus der modernen Erkenntnistheorie (Hartmann, Külpe, E. Becher, Meinong) zeigt sich auch in diesem Betracht unvergleichlich dem herrschenden Neukantianismus und Positivismus überlegen. Um sich das Verhältnis zwischen der reinen Anschauungsform Kants und der von Einstein und Minkowski gemeinten „Mannigfaltigkeitsordnung" der Welt zu verdeutlichen, zieht man am besten einen Vergleich heran. Man denke nämlich an das Verhältnis zwischen der subjektiven Mannigfaltigkeit der Farbenempfindungen[4]) und der objektiven der „Spektralfarben", d. h. der Wellenlängen. Beide „Ordnungen" decken sich teilweise, jedoch nicht völlig. So ist ein Hauptunterschied der, daß, subjektiv betrachtet, die Farben eine kreisförmige Anordnung zeigen, da rot sich wieder an violett anschließt, während objektiv die Reihe der Wellenlängen beiderseits sich unbegrenzt festsetzt, sodaß die „Farben" in diesem Sinne eine beliebig lange lineare Folge bilden. (Bei den Tönen entspricht auch in dieser Beziehung die Empfindungsskala der Wellenskala.) So ähnlich also liegt auch das Verhältnis der objektiven, von Einstein-Minkowski hypothetisch vorausgesetzten „Raumzeitordnung" der Wirklichkeit zu der „Anschauungsform" Kants. Sobald man das eingesehen hat, wundert man sich nicht mehr darüber, daß für die letztere sehr wohl die bekannte euklidisch-galileische Ordnung gelten kann, während erstere eine andere Ordnung besitzt, die jedoch auf hinreichend kurzem Gebiet sich angenähert mit der subjektiven deckt. Man versteht es dann auch, daß diese objektive Ordnung selber gar nicht a priori festzustehen braucht, sondern eben, wie die A. R. Th. will, eine physikalische Eigenschaft der Materie selber vorstellen kann. Der Streit „Kant contra Einstein" ist somit genau so gegenstandslos wie der Streit Newton-Goethe über die Farbenlehre. Dies sei zur Erläuterung und Wegräumung einiger Schwierigkeiten vorausgeschickt.

Für unser Problem bedeutet nun offenbar diese Einsicht eine Fülle neuer Möglichkeiten, und ich betone nochmals ausdrücklich, daß für die philosophische Betrachtung diese Möglichkeiten auch dadurch keineswegs wieder aufgehoben würden, wenn die A. R. Th. sich etwa physikalisch als undurchführbar erweisen sollte. Die Laplacesche Fiktion zeigt sich nämlich jetzt schon darum als viel zu beschränkt, weil sie, wie die Vor-Einsteinsche Physik es immer tat, in naiver Weise in die bereits gegebene Raumzeit einen beliebigen physikalischen „Anfangszustand" hineinsetzt und dessen Ablauf durch ein ebenfalls beliebiges physikalisches Grundgesetz geregelt denkt, in welchem die Raum- und Zeitmessung ebenfalls als selbstverständlich schon vorher ausführbar vorausgesetzt wird. Nach Einstein ist diese letztere selbst aber erst auf Grund des sowohl die Physik wie die Geometrie (Kinematik) regelnden Grundgesetzes auszuführen, und die Raumzeitordnung selber daher erst gegeben, wenn auch die Verteilung der Materie gegeben ist. Wer also den materiellen Weltprozeß (die „Weltlinien") setzt, der setzt eben damit zugleich die ganze Raumzeitordnung, so wie sie tatsächlich vorliegt, und mit jenem könnte diese „auch anders sein". Noch viel klarer als vordem wird so die Unmöglichkeit, ja Sinnlosigkeit einer Auffassung vom Wesen Gottes, welche diesen antropomorph in das zeitliche Handeln hinabzieht, indem sie fragt, ob Gott in einem gegebenen Augenblick so oder so handeln könne. Nicht Gott handelt in der Zeit, sondern der Mensch denkt in der Zeit und Gott schafft sowohl, daß er das tut, wie das, was er (der Mensch) denkt und empfindet. Die Frage nach der „Willensfreiheit" Gottes im üblichen Sinne ist also falsch gestellt. Sinn hat sie nur, sofern sie auf den Weltprozeß als Ganzes angewendet wird (ob derselbe auch anders sein könnte). Soweit sie sich auf das einzelne Teilobjekt oder den einzelnen Teilvorgang bezieht, ist sie dagegen zu ersetzen durch die Frage nach der Erkenntnisfähigkeit des Menschen. Hier lautet sie: Bis wie weit ist der Mensch imstande, den von Gott gesetzten Weltlauf in seiner Ganzheit zu erfassen mit Hilfe des kleinen Teils, der ihm tatsächlich als Erkenntnisobjekt zu Gebote steht. Die „ewigen, ehernen, großen Gesetze", auch das von uns angenommene Grundgesetz sind ja doch in der Tat nur die einheitliche und kurze Zusammenfassung dessen, was der uns zugängliche Weltbereich in allgemeinen Zügen erkennen läßt. Die Tatsache, daß wir überhaupt, wie es gegenwärtig den Anschein hat, den gesamten physikalisch-chemischen Weltbestand auf eine einzige Formel zu bringen imstande sind, beweist allerdings zur Genüge, daß dieser Erkenntnis ein objektiver Sachverhalt zugrunde liegt. Aber es wäre natürlich sehr wohl trotzdem möglich, daß dieses Gesetz doch wieder nur den Teil des Weltganzen formulierte, der uns umgibt. Auf der anderen Seite: Wer garantiert uns, daß auch die vierdimensionale „Minkowskiwelt" nicht vielleicht nur ein Querschnitt eines fünf- oder mehrdimensionalen Ganzen ist? Es wäre denkbar, daß für noch höher dimensionale Wesen, als wir es sind, eine „Ueberzeit" gegenüber den vier Koordinaten der „Minkowskiwelt", diese Rolle spielte wie für uns die Zeit t gegenüber den drei Koordinaten x, y, z des Raumes. Der gesamte von uns sogenannte „Weltlauf" wäre dann nur gewissermaßen die Projektion eines in dieser Ueberzeit (x s) „verlaufenden Prozesses" auf das vierdimensionale Gebiet unserer sog. „Welt". Ich muß es mir versagen, diese Möglichkeiten hier näher auszumalen, um nicht zu weit vom eigentlichen Thema abzukommen.

Wir wollen nunmehr sehen, welche Bedeutung diesen Einsichten für das eigentlich tiefste aller metaphysischen Probleme, die Frage nach dem Sinne der Welt und des Daseins, zukommt. Wir erkennen zunächst, daß diese Frage eine doppelte Auffassung zuläßt. Man kann nämlich das Wort: Sinn und auch, was hier auf dasselbe hinauskommt, die Worte „Zweck und Ziel" einerseits innerzeitlich, andererseits überzeitlich verstehen. Im ersten Fall ist gemeint, ob der zeitliche Verlauf des Weltprozesses oder einzelner Teile desselben schließlich zu einem Zu-

[4]) Vgl. dazu Gründlers Aufsatz in Nr. 3 U. W. Jahrg. 1922.

stand führt, der einem von uns anerkannten Wertideal entspricht, im anderen Falle fragt man, ob in dem Weltprozeß als Ganzen, den wir dann wie ein Bild mit einem Blick vor uns ausgebreitet denken müssen, sinn- und planvolle Beziehungen zu entdecken sind, bildlich gesagt, ob dieser einem Gemälde oder einem chaotischen Farbengekleck, (das ja freilich heute gelegentlich als „Gemälde" bezeichnet wird) zu vergleichen ist. Der „Sinn" erscheint hier direkt als geometrische „Gestalt", im Gegensatz zum sinnlosen Gekritzel. Beide Auffassungen sind miteinander übrigens vereinbar. Denn wie das Ineinanderfließen der Themen eines Musikstückes schließlich etwa zu einer Auflösung in einem großen überwältigenden Schlußakkord führt und dabei doch auch der ganze Ablauf des Stückes selbst in jeder Einzelheit sinn- und zweckvoll ist, oder wie umgekehrt die „gefrorene Musik", die Architektur, z. B. im gotischen Dom in der Sprache des ruhenden Steins doch das Emporsteigen zu einem Gipfelpunkt und Abschluß ausdrücken kann, so könnte auch der Weltprozeß, gerade weil er ein sinnvoll und planvoll bezogenes Ganze vorstellt, so beschaffen sein, daß das, was *wir* den „Endzustand" ($t = \infty$) nennen würden, sozusagen den Gipfel und die Krone dieses Ganzen bildete. Es könnte jedoch ebensowohl sein, daß ein solcher „Endzustand" überhaupt gar nicht vorhanden wäre. Deshalb könnte der Weltprozeß als Ganzes doch sinn- und planvoll sein, zum mindesten könnten seine einzelnen Teile und Gruppen solche sinn- und planvollen „Gestaltungen" vorstellen. Denn die Zeit darf dabei gar keine besondere Rolle spielen. Was ist nun über diese Frage auszumachen?

Man braucht die Frage nur so zu stellen: „Ist die Welt ein Chaos oder ist sie ein Kosmos?", um sofort das Gefühl in voller Stärke zu empfinden, daß nur das letztere die richtige Antwort sein könne. Es ist doch eine Tatsache, daß die „Weltlinien" eben kein chaotisches Durcheinander, sondern Gestaltung und Individualisierung ergeben, im größten wie im kleinsten Maßstabe. Auf diesen Punkt hat u. a. besonders *Dennert* stets mit Nachdruck aufmerksam gemacht. Die ganze uns bekannte Welt vom Fixsternsystem bis zum Bazillus zeigt sich als eine Stufenfolge von Ganzheiten, deren jede wieder Teil einer höheren ist und wo zahllose Beziehungen das Ganze mit den Teilen und diese untereinander verknüpfen, die durchaus den Eindruck einer im Ganzen sinn- und planvollen Ordnung machen. Allein man kann bekanntlich auf diesem Wege die Behauptung, daß der Welt wirklich eine bewußte Absicht zugrunde liegt, m. a. W. das Dasein Gottes, *nicht einwandfrei beweisen*, denn diese Art von Beweisführung ist ja nichts anderes als der alte kosmologische bezw. der teleologische Gottesbeweis. Am stärksten wirkt er noch in der Form, wo man ihn insbesondere auf die Existenz vernünftiger Wesen (nämlich des Menschen) in dieser Welt bezieht. Es liegt in der Tat eine sehr große Ueberzeugungskraft in dem Gedankengange: Eine Welt, die so beschaffen ist, daß sie vernünftige Wesen enthält (bezw. zeitlich gesprochen: „hervorbringen mußte"), kann doch wohl nicht selbst aus der Unvernunft stammen. Allein obwohl ich persönlich von diesem Argument durchaus überzeugt bin, möchte ich doch davor warnen, es als ein zwingendes hinzustellen. Wer es bestreiten will, kann es bestreiten. — Gegen den Glauben an den Sinn der Welt und des Daseins werden im wesentlichen drei Reihen von Gründen angeführt. Die erste sucht diese Ideen selbst als Anthropomorphismen oder als bloß subjektiv ideale Betrachtungsweisen darzutun, denen keine objektive Bedeutung zukäme. Die zweite will die „Zwecke" und „Ziele" als „mechanisch hervorgebracht" nachweisen und glaubt damit mit ihnen fertig zu sein. Die dritte verweist auf die tatsächlich vorhandenen Sinn- und Zweckwidrigkeiten. Betrachten wir diese Gegengründe noch kurz vor dem bisher dargelegten Standpunkt näher: Was zunächst den Einwurf der bloßen Subjektivität des Zweckgedankens anlangt, so gehört dieser offenbar als Sonderfolgerung zu einer allgemeinen erkenntnistheoretischen Stellungnahme. Wer die Objektivität der Zweckbeziehungen leugnet, kann und muß mit demselben Recht oder Unrecht auch die der Kausalbeziehungen leugnen. Für den Neukantianismus und Positivismus sind beides überhaupt nur „Ideen" oder „Kategorien", gemäß denen das Subjekt die an sich gestaltlosen Empfindungskomplexe zu einer „Erfahrung" verarbeitet. Der kritische Realismus jedoch wird keineswegs zugeben, daß dies notwendig so sein müsse. Denn es kann sehr wohl auch so sein, daß die Bedingungen unserer Subjektivität tatsächlich dem Objekt entsprechen, das in ihnen „abgebildet" wird. *Daraus also, daß wir es sind, die ein Kausalverhältnis erkennen, folgt noch keineswegs, daß dieses nur in unserer Erkenntnis bestehe*, es kann doch auch zugleich eine wirkliche Beziehung vorliegen, die sich in dieser Erkenntnis abbildet.[5]) Was aber dem Kausalgedanken recht ist, ist dem Zweckgedanken billig. Tatsächlich arbeitet ja auch der Naturforscher mit beiden als durchaus realgemeinten Beziehungen der wirklichen Dinge, der Physiker freilich fast ausschließlich mit dem ersteren, der Biologe aber auch ebenso oft mit dem letzteren.

Hier setzt nun die zweite Reihe von Gegenargumenten ein. Der Darwinismus, so sagt man auf jener Seite, hat gezeigt, wie Zweckmäßiges und Sinnvolles auf eine mechanische Weise entstehen kann. — Die Verteidiger des teleologischen Gedankens haben m. E. höchst verkehrter Weise dieses Argument ganz oder halb anerkannt und deshalb den Kampf gegen die Richtigkeit der Darwinschen Lehre von der natürlichen Zuchtwahl usw. proklamiert. Ueber diese Lehren selber brauchen wir hier aber gar nicht zu entscheiden. Der Fehler liegt nämlich gar nicht bei ihnen, sondern bei denen, die (sowohl auf der rechten wie auf der linken Seite) glaubten, daß der Zweck aus der (organischen) Welt fortgeschafft sei, wenn man deren Entstehung „mechanisch" erklären könne. *Hier liegt „die große Täuschung" nicht nur Haeckels, sondern auch vieler seiner Gegner.* Gesetzt, eine solche mechanische Erklärung sei tatsächlich möglich (bisher steht sie noch größtenteils aus), was wäre damit widerlegt? Doch nur jene naive Form der Teleologie, welche, indem sie jede in der Natur be-

[5]) Vgl. darüber vor allem E. Bechers „Naturphilosophie".

abachtete Zweckmäßigkeit ohne weiteres direkt auf einen zwecksetzenden Urheber zurückführt, damit der weiteren „Erklärung", d. h. der Einordnung derselben in den allgemeinen Zusammenhang der Dinge überhoben zu sein glaubte. Wir können und dürfen nun nicht mehr Gott als Erklärungsprinzip für bestimmte Dinge, wie meinetwegen Regenerationen oder Brutpflegeinstinkte oder auch die Entstehung des Menschen an Stelle einer „natürlichen" Erklärung einschieben, weil wir einstweilen eine solche nicht geben können. Um so klarer wird aber, daß umgekehrt dann auch nicht nur diese hervorstechenden Zweckmäßigkeiten, sondern eben das ganze Spiel des Kosmos überhaupt als ein gottgewolltes aufgefaßt werden kann und von Theisten so aufgefaßt werden muß. Sind die Einrichtungen des Auges oder der Bau des Gehirns etwa weniger zweckmäßig, wenn sie wirklich durch „natürliche Zuchtwahl" entstanden sind? Ja, aber — so sagen an dieser Stelle sowohl die Verteidiger des herkömmlichen Theismus, als seine Gegner: Wenn das wahr wäre, dann wäre es doch richtig, daß dieses Zweckmäßige doch nur aus einem großen Haufen von Unzweckmäßigem als einzig Ueberlebendes übrig geblieben wäre, und das ließe dann freilich nicht mehr auf einen intelligenten Urheber schließen. Allerdings, dieser direkte Schluß von der Zweckmäßigkeit etwa eines Mückensaugrüssels oder derjenigen eines Vogelflügels auf die Existenz Gottes fällt dann hin, ist es wirklich schade darum? Gott wirkt dann auch hier nicht von außen auf die Natur, sondern in der Natur und durch sie hindurch. Was aber das gleichzeitig mit dem Zweckmäßigen vorhandene Unzweckmäßige angeht, so ist es ein schwerer Irrtum, zu glauben, daß in Bezug auf dieses der alte naive Theismus besser daran gewesen wäre, als der neue geläuterte. Wir kommen damit zu der dritten Reihe von Einwänden, die man gemeinhin unter dem Stichwort: Problem der Theodizee zusammenfaßt. Was ist dazu zu sagen?

Zunächst also dies, daß dieses Problem durch die moderne Naturerkenntnis, auch durch den Darwinismus (seine Stichhaltigkeit einmal angenommen), um kein Haarbreit leichter oder schwerer lösbar wird. Der Beweis, daß sich der Gottesglaube mit der Existenz des Sinnlosen und Zweckwidrigen in der Welt verträgt, die die Alten genau so gut kannten, wie wir, wird so oder so dem Anhänger des Theismus zugeschoben werden. — Zum anderen sei einmal ausdrücklich und in unmißverständlichen Worten das allgemein übliche Verfahren monistischer Debatteredner hier festgenagelt, auf diesen dritten und letzten Einwand regelmäßig dann abzugleiten, wenn man ihnen die Unhaltbarkeit der ersten beiden dargetan hat. Ich habe das bisher noch bei jeder öffentlichen Diskussion dieser Art erlebt, und zweifle nicht, daß es anderen ebenso ergangen ist. Da alle anderen Argumente in sich zusammenfallen, sobald der Vertreter des Theismus entschlossen Ernst damit macht, daß Gott fortdauernd in und durch die Natur und nicht nur willkürlich an so und so vielen Stellen auf sie wirkt, so erscheint regelmäßig dieses letzte Argument als schwerstes Geschütz, und ebenso regelmäßig läßt der Redner zur Freude derer, die nie alle werden, durchblicken, daß das Christentum trotz seines Glaubens an den „lieben Gott" den Weltkrieg mit seinen Folgen nicht nur nicht verhindert, sondern geradezu begünstigt habe. Gegen diese politisch gefärbte Agitation ist dann freilich zumeist nichts zu machen. Für den Einsichtigen bedarf solcher Unsinn keiner Widerlegung und die Unmündigen wollen sie nicht hören. Ich möchte aber jedem, der in diese Lage kommt, zunächst und vor allem raten, die hiermit gemachte metabasis eis allo genos deutlich festzunageln. Hier ist ja nun offenbar von moderner Wissenschaft keine Spur mehr vorhanden, sondern die vorgebrachten Argumente sind, soweit sie sich wirklich auf die Weltanschauungsfrage und nicht auf politische Tagesfragen beziehen, so alt, wie der Gottesglauben selbst. Dies vor allem absolut klar herauszuheben, ist eins der notwendigsten Erfordernisse in den heutigen Weltanschauungskämpfen. Das Problem selbst freilich ist damit nicht gelöst, und da will ich nun ebenfalls dringend raten: Tun wir niemals, als ob wir dieses schwerste aller religiösen Probleme gelöst hätten oder lösen könnten! Nichts wirkt auf die heutige, durch den Krieg und seine Folgen verbitterte Menschheit abstoßender, als die satte Selbstsicherheit derer, die auch dies, wie alles andere, ganz genau wissen und mit passenden Bibelzitaten belegen können. Solchen Kindern in der Erkenntnis kann man immer nur wieder vorhalten, wie die Größten in der Geschichte des Gottesglaubens, ein Augustin, ein Luther, ein Leibniz, sich vergebens Kopf und Herz an diesem schwersten aller Rätsel zerarbeitet haben. All unser Rationalasieren schafft diese Irrationalität nicht aus der Welt. Das Klügste von allem noch, das gesagt worden ist, kommt letzten Endes auf die eine dürftige Wahrheit hinaus, daß wir uns das Gute und Wertvolle schlecht ohne seinen Gegensatz, das Böse und Naturwidrige, vorstellen können, und daß also vielleicht eine ähnliche innere Notwendigkeit auch von Gottes Standpunkt aus dafür vorliegt. Auch das Christentum beabsichtigt aber schließlich gar nicht eine theoretische Lösung dieses Paradoxons zu geben. Es will durch den Blick auf die Person seines Stifters die Kraft erwecken, praktisch damit fertig zu werden, also zu glauben trotz dieser Schwierigkeit. Daß es diese Kraft geben kann, hat es hundertfältig gezeigt. Hüten wir uns deshalb aber auch vor billigen und schlechten Rationalisierungen, mit denen man sich doch angesichts neuer Einzelfälle immer wieder festfährt (so z. B. wenn man alles auf „Erziehungsabsichten" Gottes schiebt). Daß man trotz dieses Problems an Gott glauben kann, haben die größten Geister der Menschheit, ein Kant, ein Leibniz u. a., bewiesen. So dumm waren die auch nicht, daß sie dasselbe in all seiner Schwere nicht empfunden hätten. Wenn wir deshalb mit ihnen sagen: „Es waltet dort ein heil'ger Wille, nicht blindem Zufall dient die Welt", so befinden wir uns in einer sehr guten Gesellschaft. Lassen wir es dabei sein Bewenden haben und verweisen wir im übrigen auf das Wort: „An ihren Früchten sollt ihr sie erkennen."

Das Alter der Erde.

Von Dr. H. Hermann.[1])

Quellen: Weinstein, Die Entstehung der Welt nach Sage u. Wissenschaft (Teubner, 2. A. 1914).
G. H. Darwin, Ebbe und Flut und verwandte Erscheinungen (Teubner, 2. A. 1911).
Joly, On the age of the earth, Trans. R. S. Dublin 726 und Phil. May. 22 357.
Shelton, The age of the earth and the saltness of the sea, Journ. Geol. 18,90.
William Thomson (Lord Kelvins) Mathematical and Physical Papers und Vorlesungen über Molekularphysik (Deutsche Ausg. der Baltimore Lectures von Weinstein).
Emden, Gaskugeln (Teubner 1907).
Nölke, Das Problem der Entwicklung des Planetensystems, 2. A. (Springer 1919).
Marx, Handbuch der Radiologie I und II (1914 und 1921).

1. Nach der Meteoritenhypothese.

Die überaus günstige Beurteilung der Kantischen Kosmogonie durch den sachkundigen † B. Weinstein und die immer noch sich findenden Anwendungsversuche, der neueste von Wegener auf den Mond (in Samml. Vieweg Heft 55) erfordert es, auf den allzuhohen Alterswert hinzuweisen, den sie für den Erdball ergibt. Die jetzige Meteorstaubdichte in der Gegend der Erdbahn ist (nach den von Emden benutzten Quellen) 10^{-11} bis 10^{-9} gr im Kubikkilometer, die jährliche Massenzunahme der Erde $6 \cdot 10^{8}$ bis ^{12} gr. Wenn man der Vermutung, einstmals sei die Dichte des Meteorstaubs wesentlich größer gewesen, einen einfachsten Ausdruck gibt, indem man den Massenzuwachs der Erde trotz ihrer einst kleineren Eigenmasse unverändert bleiben läßt, so erhält man aus ihrer jetzigen Masse von $6 \cdot 10^{29}$ gr ein Alter von 10^{15} bis ^{19} Jahren. Verwickeltere Annahmen, die sich bei Nölke durchgerechnet finden, haben Ergebnisse derselben Größenordnung. Man kann daher die Erdvergrößerung durch Meteore nur als eine Nebenerscheinung innerhalb der sonst als Erdgeschichte betrachteten Zeitalter auffassen. Weiter rückwärts wird sie auch deshalb viel unsicherer, weil die gegenwärtige Angliederung der Meteore an den Gesteinsmantel der Erde ein durch Luft und Wasser vermittelter verwickelter Vorgang ist und das Erdinnere nichts von einer anderen erkennen läßt.

Von der Sonne nimmt Arrhenius an, daß sie etwa ebensoviel Materie durch Strahlungsdruck verliert, wie sie durch Meteoriten empfängt (jährlich $3 \cdot 10^{17}$ gr bei einer Eigenmasse von $2 \cdot 10^{33}$ gr, sodaß hier eine Zeitschätzung über etwaiges Zusammenballen ihrer Masse unmöglich ist. Diese Massen verschwinden übrigens neben dem viel größeren Massenverlust, welchen nach der Dynamik der speziell. Relativitätstheorie die Sonnenstrahlung bedeutet. Diese Strahlung beträgt jährlich $2{,}47 \cdot 10^{41}$ Erg.; ihr Massenwert ist in Gramm $9 \cdot 10^{20}$ mal kleiner, also rund $3 \cdot 10^{20}$ gr, das Tausendfache der Sonnenmeteore. Es folgt beiläufig daraus, daß die Sonne in einer Milliarde Jahren bei gleichbleibender Strahlung ein siebentausendstel ihrer Masse einbüßt. — Die Robert Mayersche Idee über die meteorische Quelle der Sonnenwärme würde einen jährlichen Massenzuwachs der Sonne von etwa $6 \cdot 10^{25}$ gr erfordern. Sie ergäbe somit, unter Voraussetzung der summarischen Konstanz dieses Zeitwachses, einen Aufbau der Sonne in 30 Millionen Jahren. Sie fällt somit auch von dieser Seite her, wie von andern (vgl. Newton-Engelmann, Populäre Astronomie 5. A. S. 727) aus dem Rahmen des für die Erdgeschichte Möglichen heraus.

2. Nach der Gaskugelhypothese.

Die Laplacesche Vorstellung von der Entwicklung der Planeten liefert folgende Schätzungsmöglichkeit für die Entwicklungszeit. Die große lebendige Kraft der Planeten, z. B. des Jupiter, welche (auf ruhende, aber sich drehende Sonne bezogen) viel größer ist als diejenige der Sonne selbst, kann so (Poincaré) und nur so (Nölke) durch sie erklärt werden, daß „die inneren Massen des Gasballs, der Kern und die unteren Atmosphärenschichten zu der Zeit, wo die Abschleuderung der Jupitersmasse begann, den größten Teil der lebendigen Kraft des Systems enthielten, sich um diese Zeit schneller zusammenzogen als die äußeren Schichten und infolge davon mit größerer Winkelgeschwindigkeit rotierten als diese; daß sie dann den größten Teil ihrer lebendigen Kraft allmählich an die höheren Schichten verloren und daß diese endlich, durch Abschleuderung selbständig werdend, dem neu entstehenden Jupiter diese lebendige Kraft zuführten." Für diese Uebertragung kann nur die innere Reibung der Gasmassen als Ursache gedacht werden (andere denkbare Uebertragungsweisen wirken eher von außen nach innen, also verkehrt; die im folgenden geschätzte Zeit ist infolge dieses Umstandes als Mindestzeit aufzufassen). Die Zeit, welche für eine solche Uebertragung durch innere Reibung erforderlich ist, beträgt nach Poincaré etwa 10^{21} Jahre. Auch die Gaskugelhypothese scheidet demnach aus dem Rahmen des für die Erdgeschichte Möglichen aus.

3. Nach der Nebelarmhypothese.

Nölke nimmt an, daß das Sonnensystem aus einem strahlenden Nebelarm von Kommagestalt oder S-Gestalt mit etwas Schraubenwindung entstand und zeigt, daß diese Annahme allen Eigentümlichkeiten unseres Sonnensystems angepaßt werden kann, wenn u. a. vorausgesetzt wird, daß der Nebel in der Anfangszeit der Entwicklung des Sonnensystems noch so dünn und durchsichtig war, daß der Strahlungsdruck die Gravitation nahezu aufhob. Werden den Nebelgasen hierbei Geschwindigkeiten zugeschrieben, so müssen ihre Bewegungen sich gegenseitig fast nur nach den Gesetzen der Strömung ohne äußere Kräfte beeinflussen; wird dann wegen Ausstrahlung der Nebel dichter und undurchsichtiger, so

[1]) Ein Bericht, ausgearbeitet auf Anregung des verstorbenen Rechnungsrats Regelmann-Stuttgart. (Vors. des Württemb. Landesverbandes des K.-B.).

überwiegt die Gravitation gegenüber dem Strahlungsdruck mehr und mehr. Auf diese Weise gelingt es Nölke, die Umformung der Bewegungsbahnen der Urnebelteilgebiete in Planetenbahnen verständlich zu machen. Eine strenge Fassung dieser physikalisch erweiterten Himmelsmechanik ist noch nicht geliefert. Dennoch gibt sie ein vorläufiges Zeitmaß ab. Nölke vermag für einen logarithmischen Spiralnebel zu berechnen, wie lange es dauert, bis die Masse des Nebelarms von ihrem ursprünglichen Bewegungszustand aus zum ersten Mal die für Gravitationsbahnen bezeichnende Wiederabkehr vom Massenmittelpunkt nach anfänglicher Annäherung (Periheldurchgang) vollzieht. Das Ergebnis hängt von der Erstreckung des Nebelarms ab. Als wahrscheinliche obere Grenze dieser Erstreckung betrachtet man zur Zeit für die typischen Spiralnebel des Himmels etwa 120 000 Erdmeilen (18 Billionen Kilometer); diese Zahl ergibt für die genannte Zeit eine Dauer von 200 Millionen Jahren; die halbe Erstreckung ergibt eine viermal kürzere Dauer, also 50 Millionen Jahre.

4. Darwins Mondspirale.

Eine zweite Zeitberechnung der neueren Himmelsmechanik ist die des jüngeren Darwin über das Alter des Mondes. (Darwin hat sie mit besonderen Annahmen über die Abtrennung des Mondes verbunden, welche von Moulton und Nölke als unmöglich erkannt wurden; von diesen abgesehen, handelt es sich um folgendes). Auch beim Mond besteht für die Laplacesche Annahme die unter 2 besprochene Schwierigkeit, daß seine lebendige Kraft viel größer ist (mehr als viermalsogroß) als die des Umschwungs der Erde. Beim Mond ist jedoch wegen seiner im Verhältnis zur Erde bedeutenden Größe für diesen Umstand eine andere, als die unter 2 für die Sonne einzig zugelassene Erklärung möglich, welche nach Nölke zugleich die Laplacesche Theorie für den Mond in etwas verbesserter Gestalt zulässig erscheinen läßt. Diese Darwinsche Erklärung beruht darauf, daß die Anziehung der Gezeiten auf den Mond, sobald die Gezeiten durch innere Reibung hinreichend verzögert werden, die Mondbahn in eine enge Spirale verwandeln muß, auf der sich der Mond langsam von der Erde entfernt. Die Zeit für das Durchlaufen dieser Spirale läßt sich nicht streng ermitteln, weil ihre Ursache, das Zurückbleiben der Gezeiten infolge Zähigkeit, sich nicht exakt erfassen läßt; als untere Grenze fand Darwin 60 Millionen Jahre, fügt aber hinzu, daß eine weit längere Zeit mehr Wahrscheinlichkeit habe. Im Sinne der Nölkeschen (Laplaceschen) Theorie ist diese Zeit nicht mehr das gesamte Mondalter; ihr Anfangspunkt liegt da, wo infolge genügender Abkühlung der zurückgebliebenen Erde die vom Mond auf ihr hervorgerufene Gezeitenwelle zäh wird und kräftig gebremst zu werden beginnt. Sie müßte sich also ungefähr decken mit der Abkühlungszeit der Erde von ihrer Verdickung zur Flüssigkeit an. Eine ältere Rechnung von Helmholtz, deren Grundlagen nach dem unter 6 Gesagten heute nicht mehr genügen, weil auch die Erstarrung zum festen Körper einbegriffen ist, fand für die Abkühlung von 2000° bis 200° 350 Millionen Jahre.

Diese Rechnungen und die vorhergehende zeigen, daß man in der Entwicklungszeit des Erdballs nach den zur Zeit am ehesten als denkmöglich geltenden Theorien Zeitabschnitte von der Größenordnung 10^8 bis 10^9 Jahre vorfindet.

5. Nach der Milchstraßenmechanik.

Die mechanische Betrachtung des Milchstraßensystems liefert für die der Gravitation unterworfenen Massen in demselben folgende Zeitergebnisse.

Wäre die Fixsternwelt ruhend ins Dasein getreten in einer Anordnung, welche der jetzigen etwa entspricht, so hätte sie nach 25 Millionen Jahren etwa die jetzt beobachteten Geschwindigkeiten erlangt. Diese Zeit ist für die Erdgeschichte zu knapp, die Annahme daher ausgeschlossen. Der gegenwärtige Zustand ließe sich mechanisch auch verstehen, wenn die Fixsterne in unendlichen gegenseitigen Abständen ins Dasein traten, und zwar mit unendlich kleinen Anfangsgeschwindigkeiten versehen; eine für den menschlichen Geist schwer faßbare, an der Grenze von Ursache und Zweck liegende Forderung. In diesem Fall ist natürlich die Entwicklungszeit bis zum gegenwärtigen Zustand unendlich groß. Die Ueberlegung gilt auch noch, wenn die Abstände der Sterne nicht mathematisch unendlich, aber groß gegen die jetzigen waren. In diesem Fall kann gegenseitige Ruhe als Anfangszustand gesetzt werden. Die Entwicklungszeit bis zu den jetzigen Abständen umfaßt alsdann mindestens Trillionen von Jahren. Der jetzige Zustand des gravitierenden Milchstraßensystems ist alsdann, was die lebendige Kraft betrifft, durch die Kelvinsche Idee auf einen anderen Urzustand zurückgeführt, welcher philosophisch dem Begriff eines Anfangs besser entspricht als der jetzige. Diejenigen Arten des Energieinhalts der Himmelskörper jedoch, welche der Entartung durch Strahlung ausgesetzt sind, müßten sich alsdann in, streng oder annähernd, unendlich langsamem Prozeß aus unbekannten Energiequellen aufgebaut haben, da Gravitationsenergie hierfür viel zu wenig vorhanden ist (vgl. den folgenden Abschnitt). Ferner ist geometrisch die jetzige Anordnung nach dieser Auffassung ein reiner Zufall, also angesichts des ausgeprägten Baus der Milchstraße ein wunderbar unwahrscheinlicher Zufall. Es ist eine philosophische Frage, ob sich der forschende Geist bei einer solchen Erkenntnis beruhigen kann.

Die Zeit, innerhalb welcher durchschnittlich eine Sonne des Milchstraßensystems mit einer anderen zusammenstoßen muß, ist nach Arrhenius 10^{17} Jahre.[1]) Die Zeit, innerhalb welcher durchschnittlich eine Sonne einer anderen auf planetarischen, z. B. Jupitersabstand nahe kommen müßte, wenn das gravitierende System selbst eine hinreichend lange Daseinszeit besäße, ist nach Schwarzschild 10^{14} Jahre. Da unser Sonnensystem keine Spuren eines solchen Ereignisses (Bahnstörungen) aufweist, ist es unwahrscheinlich, daß es wesentlich älter sein sollte.[2])

---

[1]) Emden gibt 10^{20} Jahre an; hierbei ist der Einfluß der gegenseitigen Anziehung der Sonnen auf die Bahngestalt vernachlässigt; bei Arrhenius ist er berücksichtigt.

[2]) Moultons Kosmogonie beruht auf der Annahme, daß eine solche Begegnung besonderer Art aus unserer Sonne das Planetensystem entstehen ließ. Nölke hat diese Erklärung abgelehnt. Moultons eigene deutsche Darstellung im Astronomieband ist noch nicht erschienen

Diese Betrachtungen über die ferne Vorzeit des Sonnensystems bilden, wie ersichtlich, keine Einschränkung der übrigen wahrscheinlichen Ergebnisse für das Alter des Erdballs.

6. Ausstrahlungszeiten.

Die Wärme des Erdballs selbst liefert keine Antwort auf Zeitfragen. Die gegenwärtige Physik hat zu dem Befund der Geologie, wonach die Erde seit der ältesten Eiszeit im Algonkium, an der Schwelle der Erdgeschichte, fast gleich warm geblieben ist, nur zu bemerken, daß diese Feststellung zwar sehr merkwürdig, aber unter Berücksichtigung der Radiophysik auf mehrere Arten erklärbar ist. Das thermodynamische Verhalten so dichter Stoffe, wie derjenigen des Erdballs, ist noch so unbekannt, daß wir nach Emden noch nicht wissen, ob sich die Erde infolge ihrer Wärmeausstrahlung zusammenziehen und erwärmen muß oder das Gegenteil. Wäre keins von beiden der Fall, so müßte der Radiumgehalt des Gesteinsmantels der Erde zu einer Erwärmung der Erdoberfläche führen, da er mehr Wärme liefert als die Erde ausstrahlt. (Man hat daraus schließen wollen, daß der radioaktive Zerfall durch den hohen Druck in tieferen Erdschichten zum Stillstand gebracht werde, sodaß nur die äußeren Schichten Zerfallswärme empfangen. Würde es sich um eine scharfe Grenze zwischen Stillstand und normaler Zerfallsgeschwindigkeit handeln, so läge diese bei 81 000 at Druck. So wichtig diese Erkenntnis wäre, vollends wenn man sie in Richtung auf die Umkehrung des Zerfalls durch noch höheren Druck, also Aufbau der Materie, fortspinnen würde, so ist sie doch nach dem Gesagten noch völlig ohne zwingende Begründung). Für den Erdball selbst gerät auch die ausgedehnteste der anderweitigen Altersbestimmungen mit der Forderung einer so lange Zeit fast gleichmäßigen Temperatur nicht in Widerstreit. Die Sonnenwärme dagegen war lange Zeit das größte Rätsel der kosmischen Physik. Die Sonnenstrahlung entführt der Sonne eine so ungeheure Energie ($6 \cdot 10^{33}$ Grammkalorien oder sechs Quintillionen Kilogrammkalorien jährlich), daß gewöhnliche chemische Prozesse sie nur etwa ein halbes Jahrtausend gleichförmig unterhalten könnten. Die Zusammenziehung der Sonne, welche Helmholtz in Betracht zu ziehen lehrte, wurde von ihm überschätzt, weil er den Energieverbrauch für die nötige Erhöhung der Spannkraft der Sonnengase gegen ihr eigenes Schwererwerden beim Zusammensinken übersah; mit Berücksichtigung dieses Umstandes fand G. H. Darwin (1903), daß diese Quelle die Sonnenstrahlung für 12 Millionen Jahre gleichförmig speisen könnte: Emden schränkte sie (1907) auf 6 Millionen Jahre für einatomige, 2 Millionen Jahre für zweiatomige Gase ein.

Auf radioaktivem Wege könnte die Sonnenstrahlung vorübergehend gedeckt werden durch $6 \cdot 10^{27}$ gr Radium, also ein gr Ra in ¼ Tonne Sonnenmasse. (Der Gesteinsmantel der Erde enthält ein gr Ra in einer Million Tonnen.) Die zum Ersatz des zerfallenden Ra erforderliche Uranmasse beträgt das $3 \cdot 10^{6}$fache ner Ra Masse. Um die Sonnenstrahlung für geologische Zeiträume zu unterhalten, wäre hiernach das Zehnfache der Sonnenmasse an Uran erforderlich; hierbei ist jedoch die Strahlung der übrigen Zerfallsprodukte nicht berücksichtigt. Mit Einschluß dieser findet man halbsoviel Uran, also das 5fache der Sonnenmasse erforderlich.

Das Vorkommen von Uran auf der Sonne ist nach Rowland zweifelhaft. Ra ist in der Chromosphäre 1912 entdeckt worden. He ist reichlich vorhanden. Man kann angesichts dieses Befunds, wenn er auch nicht zwingend ist, nicht umhin, sich zu fragen, ob die radioaktiven Zerfallsvorgänge auf der Sonne nicht schon größtenteils abgelaufen sind. Ist das so, und hält man fest, daß Sonnenmaterie und Erdmaterie gleich alt seien, so ist angesichts des Uranvorrats der Erde zu vermuten, daß die Zerfallsprozesse auf der Sonne schneller abliefen als auf der Erde. Hieraus könnte weiter folgen, daß Zerfallsprozesse, die auf der Erde unmeßbar langsam vor sich gehen, auf der Sonne eine Lebhaftigkeit erlangen, welche sie ebenfalls zu Strahlungsquellen macht. Hierdurch könnte die Sonnenstrahlung vielleicht verständlich werden. Es wäre dann zu erwarten, daß das Sonnenspektrum im Lauf der Zeit Veränderungen erkennen ließe, und man könnte in den Sternspektren nach Entwicklung der Materie forschen.

Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß andere Elemente, falls sie durch die Sonnenbedingungen zum Zerfall gebracht werden, größere Energievorräte entwickeln sollten als Uran. Die Strahlung der Sonne könnte somit nach diesen Ueberlegungen doch nur für einen Bruchteil der mittleren Lebensdauer des Urans (die gegenwärtig, 1921, zu $6 \cdot 10^{9}$ Jahren angegeben wird) verständlich werden.

Ueberlegt man, daß nach Nölkes Kosmogonie die Sonne noch kein Fixstern zu sein brauchte, als die zukünftige Erde sich von ihr trennte, so wäre es nicht ausgeschlossen, daß diese Zeit für die Erdgeschichte genügte. Denn die Sonne hätte alsdann während der Vorentwicklung der Erde bis zu ihrer Bewohnbarkeit erst ihre Erwärmungszeit zum roten und gelben Stern durchgemacht, nach einer vielleicht großenteils gegen die Zeitachse konvex gekrümmten, erst spät sich auswärts krümmenden Kurve, sodaß in dieser Zeit nur ein Bruchteil der gegenwärtigen Strahlung ausgegeben wurde. Die Frage ist in Abschnitt 8 nochmals aufgenommen.

7. Die Versalzungszeit des Weltmeers.

Die Erde selbst weist nur zwei Vorgänge auf, welche über den ganzen Zeitraum der Bewohnbarkeit der Erde hinweg eine einigermaßen oder ganz gleichförmige Veränderung erzeugten, welche als Zeitmaß dienen kann. Der eine ist die Versalzung des Weltmeers. Joly hat aus ihr den Schluß gezogen, daß das Weltmeer und der Kreislauf des Wassers 10^{8} Jahre alt sei. Shelton hat die Berechnung angegriffen und bemerkt, daß schon die Verwendung anderer Flußanalysen auf $4 \cdot 10^{8}$ Jahre führe. Joly hat jedoch, ohne auf Shelton Bezug zu nehmen, seine Theorie eingehend wiederholt und versichert, daß er $1{,}5 \cdot 10^{8}$ Jahre als äußersten denkbaren Wert betrachte. In Deutschland ist zu der Frage noch nicht Stellung genommen worden. (Darwin d. J. äußerte über sie: „Ich kann nicht umhin zu glauben, daß diese Schätzung durch große und unvermutete Fehler beeinflußt sein kann", Ebbe und Flut S. 307).

8. Das Alter radioaktiver Gesteine.

Der zweite zeitmessende Vorgang der Erdgeschichte sind die in radioaktiven Gesteinen bemerklichen Veränderungen: pleochroitische Höfe, Heliumaufspeicherung,

Bleivorkommen. Die Heliumaufspeicherung findet sich in Gesteinen der verschiedensten Formationen und liefert eine vollständige geologische Zeitskala, welche in Gestalt der Struttschen Berechnungen ausgezeichnet mit geologischen Schätzungen übereinstimmt; die Zahlen bedeuten Millionen Jahre:

	Berechnung nach Strutt	Geolog. Mindestschätzung nach Lindemann
Oligozän	8,4	
Eozän	31	2—3
Carbon	150	12—15
Präkambrium	710	50

Lindemanns Schätzungen sind von den Struttschen somit fast nur durch den Zeit m a ß s t a b verschieden, so zwar, daß der Geologe mit seiner Ansicht, einen sehr knappen Maßstab gewählt zu haben, recht behält; der Maßstab muß 13 bis 14fach gewählt werden. Andere Untersucher scheinen, nach gelegentlichen Zeitschriftangaben, erheblich höhere Werte erhalten zu haben als Strutt (für Carbon 500, oder für das fast gleichzeitige Perm sogar 1560). Es bleibt somit noch eine gewisse Unsicherheit, weil bei der Heliumskala höhere Zahlen, wenn sie richtig sind, von selbst die niedrigeren entkräften; letztere beruhen dann auf Gasverlust im Gestein. Die pleochroitischen Höfe im Glimmer ergeben als Höchstwert, auf welchen es hier ankommt, bis jetzt 400, also weniger als die Heliummethode für die präkambrischen Gesteine; die Bleianalysen ergeben mehr, sie können jedoch, im Gegensatz zur Heliummethode, nach oben falsch sein. Es scheint somit erlaubt, den Heliumgehalts-Zeitmaßstab als brauchbares Mittel zu betrachten. Angesichts der Schwierigkeit des Problems darf es als ein bedeutender Erfolg gelten, daß der Sheltonsche Meistwert der Versalzungszeit u. der eine der radioaktiven Meistwerte (Pleochroismus) bereits übereinstimmen, während die Mindestwerte der Heliumskala noch etwa doppelt so hoch sind. Beide Ergebnisse sind den unter 3—5 gegebenen Zeitgrenzen der Himmelsmechanik ohne Schwierigkeit einzuordnen. Man kann also feststellen:

D i e G r e n z e n f ü r d a s g e o l o g i s c h e A l t e r d e s E r d b a l l s l i e g e n n a c h d e r g e g e n w ä r t i g e n E r d p h y s i k z w i s c h e n 10^8 u n d 10^{10} J a h r e n ; d e r w a h r s c h e i n l i c h s t e W e r t i s t e i n e h a l b e b i s e i n e M i l l i a r d e J a h r e.

Wird dieses Ergebnis auf die Frage der Sonnenstrahlung angewandt, so ergibt sich folgendes: Im Rahmen der bekannten physikalischen Vorgänge ist es nicht möglich, sie zu begreifen. Nicht ganz ausgeschlossen ist es, den hypothetischen Atomzerfall aller Elemente als Quelle der Sonnenstrahlung zu betrachten, wenn man den Anstieg der Sonnentemperatur zum Zustand der „gelben Sonne" so spät als möglich setzt, die späteste denkbare Zeit hierfür ist bekanntlich das kambrische Zeitalter, in welchem die Mehrzahl der Lebewesen noch augenlos war. Für den oberen Grenzwert des Erdalters reicht die Hypothese keinesfalls aus; auch für den Mittelwert erscheint sie knapp ausreichend. Man darf alsdann wohl annehmen, daß die Strahlung der jungen Sonne (im „roten Riesenzustand") von ihrer Gravitationsenergie bestritten wurde und erst mit dem Eintritt in höhere Temperaturen der Zerfallsmechanismus eingeleitet wurde. Dieser Mechanismus müßte alsdann entweder von solcher Art sein, daß er, einmal eingeleitet, mit vollkommener Gleichförmigkeit das ganze geologische Alter der Erde hindurch die jetzige Sonnenstrahlung speiste, oder daß andernfalls ein Gang dieser Strahlung durch einen fast genau entgegengesetzten Gang der Erdwärme ausgeglichen wurde. Das Recht zu solchen Schlüssen ruht auf der Forderung, von den bekannten physikalischen Grundlagen so wenig als möglich zu extrapolieren. Ihre große Ungewißheit aber ist verursacht durch den unabweisbaren Gedanken, auch die hierbei als gegebene Urnebelbestandteile vorausgesetzten Atome der Sonnenmaterie mit ihrem Energievorrat könnten einen Aufbau innerhalb der Weltdaseinszeit hinter sich haben. Da die Gravitationsenergie hierfür nach dem Gesagten nicht genügt, so muß man, um diesen Gedanken Raum zu schaffen, gravitationslose Urvorräte an Energie hypostasieren, m. a. W. dem Weltäther einen Energieinhalt hoher Größenordnung zuschreiben. Bilden sich aus diesem die materiellen Atome nach Gesetzen, in welchen unsere physikalischen Zustandsgrößen überhaupt noch eine Rolle spielen, so kann man sich auch mit der Erklärung der Sonnenstrahlung auf sie unmittelbarer zurückziehen. Die Sonnen sind dann Oerter, an welchen Urenergie sich in gravitierende Materie umformt, und es steht dahin, wie weit sie sich in ihnen auch unmittelbar in Strahlung umsetzt oder erst durch Atomzerfall und Wärmeentwicklung desselben Strahlung hervorruft. Durch diese von W i e c h e r t vertretene Annahme wird die Sonnenstrahlung für Altersfragen ausgeschaltet.

Kräuterzauber.

Von O. Praetorius.

Als vor 400 Jahren die Zeit des Humanismus und der Reformation sich frei machte von dem blinden Autoritätsglauben, mit dem das Mittelalter jeder oft verfälschten Ueberlieferung begegnete, da fanden sich auch Männer, die die Natur wieder mit eigenen Augen ansahen und sie selbst zu erkennen suchten. So schrieb Otto B r u n f e l s aus Mainz nach einem bewegten Leben als Karthäusermönch zu Mainz, evangelischer Prediger im Breisgau und Vorkämpfer der Reformation, Schulmeister zu Straßburg und Stadtarzt in Bern, 1530 das erste „Kräuterbuch", das zum Vorbild einer Reihe ähnlicher Werke des 16. und 17. Jahrhunderts wurde. Keines übertraf aber die Schönheit und Naturtreue der Pflanzenabbildung, die Brunfels von der Künstlerhand des Hans Weiditz zu Straßburg herstellen ließ. Im Text der lateinischen

Ausgabe von 1530 beschränkte er sich freilich meist auf die Wiedergabe von Beschreibungen und Aussagen älterer Pflanzenkenner, besonders der Autoren des Altertums Theophrast, Plinius und Dioskorides. In der deutschen Ausgabe, die 1532 erschien, nimmt er aber selbst das Wort und läßt erkennen, daß er die etwa 300 dargestellten Pflanzen, meist Heilkräuter, selbst untersucht hat und die Ueberlieferung nicht kritiklos hinnimmt. Besonders fesselnd ist, was er von abergläubischen Gebräuchen und Vorstellungen hält und berichtet, die das Altertum und das Mittelalter mit vielen Heilkräutern verbanden: er bemüht sich ernstlich, allen Aberglauben als solchen zu erkennen und verwirft ihn; aber als Kind seiner Zeit steckt er doch selbst noch zu sehr darin, als daß er sich selbst gänzlich davon frei machen könnte. Doch hören wir ihn selbst, was er in dem 29. Kapitel der „Gemeynen Inleytung" seines Buches darüber sagt:

Mit was ceremonien vnd abstutzlerey die Alten Heyden etlich kreüter gesamlet.

Ich muß hye auch eins anzeygen, von den abergleübischen Ceremonien oder handtgeberden (wie ichs nennen soll), so die Alten etwane zu solicher ynsamlung der kreüter gebraucht. nit das wir den selbigen sollen nachfolgen, sonder das wir sehen, wie mit grösserem fleiß sie ire kreüter gehandelet vnd was glauben daran gehabt. Doch in dem gefälet, das sye die schwartz kunst darmit vermenget haben, vnd bey Gott, haben sye zugeben den bösen geysteren, sye darüber angerüfft, ein aberdyenst darzu gebraucht, vnd zu wegen bracht. nicht das soliches kramantzen vnd beschwören sondere krafft gebe, sonder das der teüfel sein gespenst darmit treibt, vnd laßt abstützlerey vnd falsche religion halte. Solichs auch Gott verhengt vnseres vnglaubens halb, dieweil wir der warheyt nicht glauben geben, das wir durch die lugen also geäffet, vnd gebözelt wurden. Dann wann wir mit Gott wol stünden, Gott glaubten, so dörffte es der Ceremonien allersampt nicht, sondern wie Moseh das holtz in das wasser warff in dem nammen des Herren, vnd es süß ward, Helias vnd Heliseus, mit dem meel die gyfftig speiß gebessert, Naaman von der melcerey gereyniget mit lauteren flyessenden wasser, das ysten haben machen schwymmen im wasser, die Apostelen durch das baum öle vil gesund haben gemacht, alles in dem nammen des Herren, also würden wir vff den heütigen tag mit den kreüteren, vnd wurtzeln auch wunderzeychen thun.

Nun folgen zahlreiche Beispiele abergläubischer Gebräuche beim Gewinnen von Heilkräutern, die Brunfels den schon genannten Schriftstellern des Altertums entnommen hat, und eine Schlußbetrachtung, in der er geneigt ist, eine Mitwirkung des „leiblichen teuffels, welcher dazumal die gantze velt genärret vnd vmbgefürt", anzunehmen.

Auch bei der Besprechung der einzelnen Pflanzenarten erwähnt er die auf sie bezüglichen abergläubischen Gebräuche und Vorstellungen mit kritischen Bemerkungen. Daß diese nicht etwa unbegründeter Zweifelsucht entspringen, geht z. B. aus folgender Stelle bei der „Braun Betonien" hervor:

. . . Plinius sagt, so man ein krantz oder einen grossen Circkel macht mit dißem kraut, vnd aber daryn schlangen thue zusammen, so erwürgen sye einander selb, hab ich wol etwan darzu geholfen, das selbig zu bewären, was aber nichts.

Brunfels hat also durch eigenen Versuch sich von der Richtigkeit des Pliniusschen Berichtes überzeugen wollen, was dem Plinius selbst und allen seinen Abschreibern in 1500 Jahren nicht in den Sinn gekommen war!

Wertvoller als die Angaben von der Superstition der alten Heyden" ist, was Brunfels berichtet von mittelalterlichen Aberglauben, der zu seiner Zeit noch lebendig war und ihm durch die Kräutersammler zugetragen wurde, auch wohl heute noch in dem Namen mancher Pflanze erhalten ist. Hören wir, was beim „Deuffels Abbiß" (Scabiosa succisa) berichtet wird:

Ein sonderlich wunder würt gesehen in der wurtzel dißes krauts, welches hat kleine würtzelin, vnd in der mitte scheinet als ob die recht wurtzel doran der stengel, war abgebissen oder außgeschnitten.

Vnd haben auch die alten weiber sye ire fantasien, sprechen es sey so ein kostliche wurtzel, das der böse feind soliche kostliche artzeney dem menschen vergunnet, vnd so bald sye gewachßt, beiße er sye abs do här sye heben soll iren nammen Teüfels Abbiß, vnd in latin Morsus diaboli. Mag villeicht sein, das solich abgefaulet, oder sonst, das ich meer glaub, die natur ire wunder darin habe.

Von der „Eberwurtz" (Carlina acaulis) heißt es:

Die kreütler geben von dißer wurtzelen auß, wer dißer wurtzel bey jm trage, vnd mit anderen leüten arbeyte, oder über feldt gang, oder sonst bey wonung thüe, so entzyehe sye ander leüten die krafft, vnd mache onmächtig, welche krafft alle zu dem komme der sye bey jm hat darumb sye bey nymant geduldet würt, wo mans also braucht.

Schon aus dem Altertum stammt, wie Brunfels hervorhebt, die abergläubische Wertschätzung des Beifußes (Artemisia vulgaris):

Beyfuß oder Buck.

Ist aber darumb also in den brauch kommen, das an vilen orten Teütschlands menigklich sich befleisset solich kraut zu bekommen, sich damit krönen vnd gürten, vnd zu letst in das Johannsfewer werffen. Solichs soll ein sonderlich expiation sein, vnd geheymnuß. Also haben die Alten Heyden auch gegaukelt, so haben wir wie die affen nach geuolget, vnd ist auff den heütigen tag soliches vnd dergleichen superstitionen weder maß, noch ende

. . . Die magi graben diße wurtzel uff 5. Johanns abent, so die sonn vndergadt, so finden sye darbey schwartze körnlin an der wurtzelen hangen. Vnd das dem also, hab selb gesehen, ist ein sonderlich geheymnuß was damit gehandlet würt.

Von dem Glauben, es schütze wider das „Antum", d. h. Behexen, hat seinen Namen das Widertonmoos (Polytrichum vulgare); Brunfels sagt:

Der gulden Widerthon.

Vnd vermeynent etlich, so yemants verzaubert wäre, vnd trüg diß kraut bey jm am halß, soll jm seyn krafft widerkommen.

Item etlich meynen, so yemant dießes kreutlü am halß trag, sampt der langen Sigwurtz, Victorialis genannt, das er nit wund solt werden im kryeg, vnd alle seyn feind überwinden.

Am ausführlichsten äußert sich Brunfels über das Farnkraut, das auch seinem erfolgreicheren Nachfolger Hieronymus Bock viel Zweifel verursacht hat:

Von dem Faren.

Kein kraut ist, da meer hexenwerck, vnd teüffelsgespenst mit getriben würt. Ich muß hye mit Gewalt mich lassen bereden, wie diß kraut ein somen trage, so doch dioscorides, Plinius, vnd alle die darum geschriben, keins somens gedencken. Vnd diß er some würt auch nit yedermann zu theyl, sondern muß man züuor das kraut beschwören, vnd den teüffel darüber anrüffen, vnd alsdann so schwitzet es wie ein gummitröpflin, welche gleich vff stundhart werden, vnd zu einem schwartzen somen, welcher mir auch von etlichen ist gezeigt worden. Mag wor seyn, mag auch wol eines teüffelsgespenst sein. Es mag yn solicher somen nyemants gedeyen (wie sye sagen), dann allein vff S. Johannsnacht, vnd auch nicht, dann mit vorgangener coniuration, doch eine anders weder die andere. Dann sye hör ich, das auch einer nit braucht handtgebärd wie der andere. Halt es für ein lauter gauckelwerck.

Kurz und mit Humor dagegen findet sich unser Brunfels mit einem Aberglauben ab, der selbst heutigentags noch nicht überwunden ist, nämlich von der „Haußwurtz oder Dunderbar" (Sempervivum tectorum):

. . . Dannenhär das aberglaub kommen, welcher vff den heüttigen tag noch bey vilen ist. Das, wo soliche vff einem hauß wechßt, da schlag der blyz vnd Donder nicht ein. Müst freglich ein stumpffer, vnd ein doller blyz sein, den solichs klein kreütlein solt widerlegen.

Vom heutigen Standpunkt könnte es scheinen, als stecke Brunfels doch selbst noch tief im Aberglauben seiner Zeit drin. Weiß man aber, wie kritiklos viele selbst hochgelehrte und angesehene seiner Zeitgenossen alles derart Ueberlieferte hinnahmen, wohl gar durch wüste Hirngespinste noch vermehrten, so muß man sein ehrliches Streben nach Kritik und Wahrheit bewundern. Und was werden unsere Nachfahren in 400 Jahren von vielem denken, was wir heute für unumstößliche Tatsachen halten?!

Deutschland, nutze deine Wasserkräfte!

Von E. Kluge.

Kohlenmangel und Kohlenteuerung treiben den Erfindergeist auf die Suche nach Erfolg: das Saargebiet ist uns verloren, das wegen seiner Mächtigkeit besonders aussichtsreiche Oberschlesien zum größeren Teil; also bleiben für die Industrie nur noch die Ruhrkohlen. Wenn wir auch eine teilweise Rückkehr zum Agrarstaat durchmachen werden, so müssen wir doch, um unsere geistige Kultur auf der Höhe zu erhalten, eine leistungsfähige Industrie haben. Wenn wir nun bedenken, daß durch den Verbrauch der Kohle die Bodenschätze des Landes verringert werden, und zwar derart, daß noch bei der Ausnutzung der größte Teil zum Schornstein hinausfliegt, so müssen wir den einzigen Ersatz, der uns für die schwarzen Kohlen gegeben ist, die Wasserkräfte unseres Landes, ausnutzen, zumal durch ihren Ausbau unser Nationalvermögen vergrößert wird. In einer lesenswerten Schrift von Prof. Dr. Halbfaß in Jena: „Deutschland, nutze deine Wasserkräfte", wird gezeigt, daß wir nicht mehr unzählige Wassermassen nutzlos zu Tal fließen lassen dürfen. Wir können dadurch Kohle zum Austausch für Lebensmittel und Rohstoffe freibekommen, auch können wir durch Auslaugen mit flüssiger schwefliger Säure aus der Kohle bei gewöhnlicher Temperatur Oel gewinnen. Vor allem muß ein solcher Raubbau an Kohle, wie er durch die Bitterfelder Anlagen getrieben wird, beendet werden. Hätte man schon im Kriege statt dessen Wasserwerke an den Flüssen Oberbayerns angelegt, wie man jetzt beginnt, so hätten Milliarden unseres Volksvermögens gespart werden können. Wenn auch die Erbauung von Wasserkraftanlagen gewöhnlich teurer als die von Wärmekraftanlagen zu stehen kommt, so fallen doch die Kosten für die Kohlen bei jenen Werken dauernd fort, die Natur liefert das Wasser umsonst; und ebenso ist der Personal- und Schmierbedarf ganz erheblich geringer.

Unsere Nachbarstaaten sind uns in der Anlage solcher Wasserkraftwerke erheblich voraus: Norwegen hat 1914 durch solche Anlagen die Einfuhr von 30 Millionen Tonnen gespart. In Schweden haben die Wasserkraftwerke die Wärmekraftanlagen sehr zum Aerger des Kohlenlieferanten England überflügelt. Dänemark bezieht durch unterseeische Kabel elektrischen Kraftstrom von den südschwedischen Ueberlandwerken. Italien nutzt für die ganze Po-Ebene die Wasserkräfte der Alpen aus. Das beste Vorbild kann uns aber Frankreich sein, das während des Krieges in den Alpen und Pyrenäen seine Kraftanlagen ausgebaut hat. Die Alpenanlagen ersparten 1917 eine Einfuhr von 20 Millionen Tonnen Kohle aus England!

Deutschland ist nun keineswegs so erheblich ungünstiger gestellt als die Nachbarländer. Irrig ist die Annahme, daß nur der Süden abbauwürdige Wasserkräfte besitzt. Richtig ist allerdings, daß Verdunstung und Versickerung in Norddeutschland erheblich ist, auch die Gefällverhältnisse scheinen nicht aufzumuntern, wenn z. B. die Isar auf ihren Lauf 1400 Meter, die ungefähr ebenso lange Havel nur 60 Meter Gefälle hat. Dafür fallen aber in Norddeutschland die Niederschläge viel gleichmäßiger, die Grundwassermengen helfen über die dürre Zeit hinweg. Der Unterschied des Anblicks von Neckar und Havel im Hochsommer ist ja bekannt. Eine rohe Schätzung ergibt, daß innerhalb des mitteldeutschen Berg- und Hügellandes soviel Wasserkraft disponibel ist, daß damit die gesamten 1913 in Preußen vorhandenen Wärmekräfte der Dampfmaschinen durch Wasserturbinen gedeckt werden konnten. Durch Verbindung von Flußsystemen können ganz neue Gefällstufen geschaffen werden. Die Seen können als Anstaubecken dienen, um der Wasserführung die für die Ausnutzung in der Technik so wichtige Gleichmäßigkeit zu sichern. Neben Württemberg und Baden steht natürlich am günstigsten Bayern da, wo Hallinger bahnbrechend zu wirken sucht. Er schätzt die Gesamtleistungsfähigkeit der dortigen Wasserkräfte auf über 1,5 Millionen PS. Er tritt auch dafür ein, verschieden geartete Flußläufe auf ein gemeinsames Arbeitsgebiet zusammen zu schließen und sich gegenseitig ergänzen zu lassen.

Fast könnte es scheinen, als ob alle die in Deutschland abbauwürdigen Wasserkräfte nicht beschäftigt werden könnten. Allein schon die Elektrisierung der Bahnen könnte wieder enorme Mengen Kohle als Zahlungsmittel frei machen. Wieviel Eisenbahnwaggons für Kohlen würden wir sparen? Als wirtschaftlicher Vorteil würde sich die größere Billigkeit im Betrieb einstellen. Der Landwirtschaft könnten die Wasserkräfte als Energiequelle bei der Erzeugung der stickstoffhaltigen Düngemittel im Lande helfen. Auch zur Aluminiumherstellung als Kupferersatz könnten die Werke herangezogen werden. Allerdings ein einheitliches Zusammenarbeiten aller Wasserkraftwerke wäre erforderlich: — sie eignen sich wie kaum andere zur Verstaatlichung; natürlich unter Leitung von Fachleuten!

Massentod unter den Tieren der Jetztzeit.

Von Rudolf Hundt.

Wenn man versteinerungsreiche Gesteine in der Hand hält, in denen man dichtgedrängt nebeneinander Versteinerungen findet, ganze Schichtflächen von versteinerten Fischen auffindet, ja Gesteine beobachtet, die ausschließlich nur aus versteinerten Tierresten bestehen, fragt man sich unwillkürlich, ob wohl die Jetztzeit auch noch so umfangreiches Massensterben unter den Tieren kennt.

Ein schwedischer Forscher, B. Wiman, hat Beobachtungen über diesen Massentod unter den Tieren der Jetztzeit angestellt, von denen einige mitgeteilt seien.

In Lappland stürzten mehrere hundert Renntiere in einen Fluß, die durch eine Panik ausgebrochen, durch Schneesturm und verfolgende Wölfe an den Felsrand getrieben wurden, von dem aus sie ins Wasser sprangen. Vor zwanzig Jahren, so erzählt Prof. Högbom, rutschte eine Schneescholle mit 400 Renntieren in einen jemtländischen See. Wiman kennt drei Fälle aus den Jahren 1909, 1910, wo 93, 80, 94 Renntiere durch Eiseinbruch in einem See verschwanden.

Darwin schildert, daß in den Jahren 1827—1830 in den Tagen der großen Dürre in den Provinzen Buenos-Aires und Santa-Fé an Hunger und Durst große Massen Vögel, wilde Säuger, Rindvieh und Pferde umgekommen sind. Ein einziger Gutsbesitzer verlor gegen 20 000 Stück Rindvieh. Das hungernde und dürstende Vieh lief zu Tausenden in den Parana hinein. Durch die Leichen wurde der Fluß stellenweise derart verpestet, daß man ihn nicht mehr befahren konnte.

Von Wiman wurde 1913 bei einem Waldbrande im westlichen Schweden beobachtet, wie das Großwild in die Moore flüchtete, während die kleineren Tiere: Mäuse, Igel, Ottern und Nattern in einem Bach Zuflucht gesucht hatten, schließlich aber doch durch die Hitze getötet worden waren.

Giftige Quellen können auch einen Massentod herbeiführen. Bei Starunia sind in dem petroleumreichen Moore Nashorn und Mammut umgekommen.

Die beiden vor 50 Jahren in Tibet reisenden Jesuiten Hac und Gabet fanden in schwimmender Stellung im Yang-Tse-Kiang gegen 50 Yaks eingesunken.

Die russischen und westsibirischen Steppen sind die Heimat riesiger Schneestürme, die von der Tierwelt riesige Opfer verlangen. Nach Helmersen sind im April 1832 im Gouvernement Saratow 10 500 Kamele, 280 500 Pferde, 30 480 Stück Rindvieh und 1 012 000 Schafe im Schneesturm umgekommen. Von Middendorf und Hedin kennen wir ähnliche Beschreibungen.

Wenn Tiere ihre Wanderungen antreten, dann sind sie in erhöhtem Maße dem Massentod ausgesetzt. So schwammen im Jahre 1847 Tausende von Eichhörnchen bei Krasnojarsk über den Jenissei, von denen eine Menge umkamen. Im Jahre 1727 wanderten die braunen Ratten in Europa ein. Bei Astrachan mußten sie die Wolga durchschwimmen und viele werden dabei den Tod gefunden haben. Auch die wandernden Lemminge kommen in Massen beim Durchschwimmen der Flüsse und Seen um. Wiman hat in einem See in Jemtland einen ganzen Uferwall von Lemmingen gesehen. 1910 beobachteten Högbom vor Tromsö einen 2—3 Kilometer langen Schwarm von Lemmingen, durch den ein Dampfer eine Stunde lang fuhr. Auch eine Art von Wühlmaus unternimmt solche Wanderzüge, die natürlich leicht die Ursache zu einem Massenmord werden.

Der Däne Lund hat in Brasilien eine Höhle von 24 Fuß Tiefe ausgegraben, die von einer Eule bewohnt wurde. An den Gewöllbällen konnte man feststellen, daß gegen 7 500 000 Tiere durch ihre Reste vertreten waren.

Unter den Vögeln hält der Tod ebenfalls Umschau. 1873 wurden von Nordenskiöld auf dem Spitzbergeneis

eine Menge toter Affen aufgefunden.

Von dem Umkommen von Zaunkönigen erzählt Wiman. Im südlichen Oeland warteten große Mengen von Zaunkönigen auf günstigen Wind. Mit nördlichem Wind flogen sie davon. Als der Wind aber umschlug, kamen große Mengen um und fielen ins Wasser.

Bei anhaltender Dürre werden Krokodile oft gezwungen, auszuwandern. Gadow berichtet, daß auf der Insel Marajo in der Mündung des Amazonenflusses alle Sümpfe und Seen ausgetrocknet waren. Die Alligatoren waren gezwungen, den nächsten Fluß aufzusuchen. Dabei fanden sehr viele ihren Tod. An einer Stelle zählte man gegen 8500 Alligatorenleichen, am Ende des Sees Arary allein 4000.

Von Heuschreckenschwärmen weiß man, daß diese Tiere in ungeheuren Mengen umkommen. Sjöstedt berichtet, daß an der Westküste Afrikas solche Mengen auf dem Meere schwimmen, daß ein Dampfer drei Stunden brauchte, um diesen Schwarm zu kreuzen. Ein holländischer Ozeandampfer mußte im Jahre 1890 im Roten Meere 33 Stunden durch eine dichte Heuschreckenschicht fahren. Auf einen Quadratmeter kamen 2—300 tote Heuschrecken. Wiman hat berechnet, daß nur 20—30 tote Heuschrecken auf einen Quadratmeter genügen würden, um Erdölvorkommnisse von der Größe Bakus zu erzeugen.

Schmetterlinge und sog. Sonnenkäfer hat man in solchen Schwärmen beobachtet, daß sie die Sonne verfinsterten. Sie kommen in solchen Schwärmen massenhaft auf dem Meere um. Auf Irland warf das Meer einmal solche Mengen von umgekommenen Maikäfern, daß sie in Karren weggefahren werden mußten. Wiman kennt ähnliche Erscheinungen von der Westküste Schwedens, an der man diese Mengen von Maikäfern durch Walzen vernichten mußte.

Der dänische Naturforscher Forchhammer hat beobachtet, daß, als im Jahre 1825 beim Bruch der Landzunge, die den Limfjord im Westen vom Meere abschloß, die ganze Süßwasserfischfauna starb und Millionen von Fischen ans Land geworfen wurden.

Verschiedene Ursachen können unter den Wasserbewohnern einen Massentod herbeiführen: Zufluß von chemisch verschiedenen Wassern, Vulkanausbrüche, Blitzschlag, Epidemien.

Steppentiere.

Von Direktor Dr. O. Rabes, Mülheim.

Ungemein vielgestaltig ist das Kleid, das Mutter Natur sich anlegt; Gebiete mit üppiger, ja überreicher Vegetation wechseln mit solchen, deren Pflanzendecke sehr dünn und fadenscheinig ist. Pflanzenarmut ist meist durch Wasserarmut bedingt, und so finden wir pflanzenarme Gebiete in allen Erdteilen, am ausgeprägtesten dort, wo Randgebirge den Regen abfangen. Daneben gibt es nun weite Gebiete, die zwar Regen genug erhalten; aber er häuft sich auf eine Jahreszeit, während sonst vorwiegend Trockenheit herrscht. Dadurch aber werden Bedingungen geschaffen, denen nur wenige Pflanzenarten sich anpassen; vorwiegend sind es die flachwurzelnden Gräser, deren Wurzelstöcke auch längere Trockenheit überstehen, sowie Zwiebelgewächse, deren mit Nahrungsstoffen gefüllte Zwiebeln in gleicher Weise gegen Trockenheit widerstandsfähig sind und die beim Beginn der Regenzeit sofort üppige Blätter und Blüten hervorsprießen lassen. Bäume aber fehlen solchen Gegenden fast vollständig; die wenigen, die auftreten, werfen ihre Blätter während der Trockenzeit ab — wie der Affenbrotbaum Afrikas — oder sie sind in anderer Weise der Trockenheit angepaßt, wie die Akazienarten und jene fast blattlosen Sträucher, die die fast undurchdringliche Gebüschformation Australiens bilden, die unter dem Namen Skrub bekannt ist.

Alle diese Steppen mit ihrer Decke an Gräsern sind so recht geeignet, pflanzenfressenden Tieren Daseinsbedingungen zu gewähren, in erster Linie den weidenden Tieren, die dort oft in zahlreichen Herden und Rudeln auftreten. Gerade unsere afrikanischen Kolonien sind reich an Steppen, und ihre Tierwelt wollen wir hier spezieller ins Auge fassen.

Die typischsten Steppenbewohner sind Huftiere, also solche Arten, die schon durch den Bau ihrer Gliedmaßen bekunden, daß sie tüchtige und ausdauernde Läufer sind. Und Laufen haben sie oft bitter nötig, wenn sie z. B. in der Trockenzeit weit entlegene Wasserstellen aufsuchen müssen oder aber von einer Weidestelle zu einer anderen, entfernten ziehen. Noch eine Eigentümlichkeit ist diesen Tieren eigen: sie leben alle herden- oder rudelweise, da sie sich so gegenseitig besser von nahenden Gefahren unterrichten können. Zuweilen vergesellschaften sich sogar ganz verschiedenartige Tiere, wie z. B. Strauße mit Zebras und Gnus, wobei eine Art von der Wachsamkeit der anderen mit Vorteile hat.

Ganz besonders charakteristisch für die afrikanischen Steppen sind die vielerlei Antilopenarten, die in allen Größen vorkommen. Neben den kleineren Springböcken und Hirschziegenantilopen, von denen die letzteren lange, korkzieherartig gewundene Hörner tragen, treten die größeren Beisa- oder Säbelantilopen, sowie Wasserböcke und die fast rindergroßen Hartebeeste auf. Tagsüber stehen sie in loseren Verbänden weidend

zusammen oder ruhen, haben sie doch jetzt, wo sie weite Strecken übersehen können, wenig zu fürchten. Gefährlicher aber wird ihnen die Zeit, in welcher die Sonne untergeht und nach der sehr kurzen Dämmerung die Nacht anbricht. Dann droht ihnen Gefahr aus jedem Busch und ängstlich drängen sie sich dicht zusammen, wenn des Löwen gefürchtete Stimme ertönt. Lebensvoll und äußerst packend hat uns Bronsart von Schellendorf das Leben und Treiben der Tierwelt der Steppe in seinen „Novellen aus der afrikanischen Tierwelt" geschildert, wo er uns die Schicksale der einzelnen Arten gleichsam miterleben läßt. Wir begleiten z. B. die Löwenfamilie, die sich im dichten Dornengestrüpp einer zum Fluß hinführenden, jetzt trockenen Rinne ihren Tagesstand wählte, wie die Löwen dort durch die Schritte der am Rande hinziehenden Jäger aufgeschreckt werden. Diese tragen todbringende Gewehre, nach deren Knall schon öfter der Sand neben ihnen so eigenartig aufspritzte und erst vor kurzem einer ihrer Sippe kraftlos zusammensank. Glücklich erreichen sie diesmal das schützende, undurchdringliche Dickicht am Flußufer, trotzdem die Jäger, die dem Abdrucke ihrer Tatzen im Sande folgten, das Gestrüpp genauer durchsuchen ließen. Abends ziehen unsere Löwen dann hin an die Wasserstelle, wo Kongonis und Zebras zur Tränke kommen. Ihr Anschlag auf das Zebrarudel gelingt, und ein starker Hengst verblutet unter ihren Tatzen, während die übrigen mit donnerähnlichem Getöse in die weite Steppe hinausjagen, wo sie sicherer sind. Mit Anbruch des Tages ziehen die Löwen nach einem schützenden Felsgeklüft, wo sie freien Ueberblick haben, aber unter den Strahlen der Sonne Qualen des Durstes ausstehen müssen, bis sie auch hier aufgescheucht werden. Oder aber wir bewundern die Geschicklichkeit des Leoparden, der eine erbeutete Antilope ins Gebüsch zieht, sich dort satt frißt und die Ueberreste hinauf in das Geäst einer Akazie zieht und schiebt, wo er sie sicher weiß vor dem stärkeren Löwen, dem er vorsichtig überall aus dem Wege zu gehen sucht. Es ist kurz gesagt ein ganz eigenartiges Buch, das der unermüdliche Beobachter der afrikanischen Tierwelt uns geliefert hat; denn nicht Phantasiegeschichten sind es, die er uns darin vorträgt, sondern er schildert — wie er ausdrücklichst betont — die Tiere nur so, wie er sie selbst bis ins Einzelne beobachtet, ihre Schicksale miterlebt hat, die nicht immer nur lichtvoll sind, sondern zuweilen auch sehr leidvoll.

Große Qualen haben die Steppentiere z. B. zu erdulden, wenn die Trockenzeit ihren Höhepunkt erreicht hat, wenn rings umher das Land wie verbrannt daliegt, und kein saftiges Pflänzlein mehr den ausgedörrten Gaumen der Tiere netzt. Dann scharen sich die einzelnen Arten zusammen, besonders von den Springböcken wird das erzählt, ziehen umher und suchen nach besseren Weidegründen und nach Wasserstellen, die noch nicht völlig vertrocknet sind. Immer mehr Tiere schließen sich dem Zuge an, der so lawinenartig anschwillt und sich unaufhaltsam, alle Hindernisse überwindend, vorwärts schiebt. Weder die Kugel des Jägers, noch die Angriffe der Raubtiere vermögen den Zug zu sprengen; die Lücken, die gerissen werden, schließen sich in den nächsten Augenblicken wieder; wie unter einem gewaltigen Zwange stehend, eilen die Tiere nur immer vorwärts. Heute werden solche Züge, wie sie uns ältere Jagdberichte schildern, immer seltener, da mit der vordringenden Kultur und Kolonisation die weiten Weidegründe, die solche großen Mengen an Tieren hervorbringen können, immer mehr eingeschränkt und die Zahl der Tiere durch unnachsichtliche Verfolgung immer kleiner wird. Hoffentlich ergeht es den großen afrikanischen Wiederkäuern nicht auch so wie den Büffeln der Prärien Nordamerikas, deren gewaltige Herden innerhalb weniger Jahre durch rücksichtslose und gewissenlose Gewinnsucht der Menschen bis auf wenige spärliche Reste vernichtet wurden.

Charaktertiere der afrikanischen Steppen sind auch die Giraffen, die durch ihren vorn überbauten Körper mit dem so einzigartig langen Halse ein fast bizarres Aussehen haben. Durch die im letzten Jahrzehnt immer mehr vertiefte Kenntnis der Tierwelt unsrer Kolonien und ihrer Nachbarländer wissen wir heute, daß es eine ganze Reihe von mehr oder weniger scharf unterscheidbaren Arten gibt, die meist durch Abweichungen in der Färbung gekennzeichnet sind. Betrachtet man das bunte Fell einer Giraffe im zoologischen Garten, so drängt sich dem unbefangenen Beschauer sicherlich die Meinung auf, daß diese Tiere weithin sichtbar sein müssen. Aber Afrikareisende haben uns erzählt — und Maler haben es an Ort und Stelle gezeichnet, daß diese Streifung des Felles in der scharfbeleuchteten Steppe, besonders zwischen dem kräftig wirkenden Schlagschatten der Mimosen- und Akaziengebüsche, völlig verschwindet und das ruhende Tier fast unsichtbar macht, sodaß es — wie auch das Zebra — dann leicht übersehen wird.

Auch die Vogelwelt ist unter den Steppentieren reichlich vertreten, und von ihnen ist wohl ohne Zweifel der Strauß am vollständigsten der Steppe angepaßt. Er ist zum Läufer geworden, der das Fliegen völlig aufgegeben hat. Die Oberschenkel der nackten, hohen Beine tragen sehr

kräftige Muskeln, sodaß er beim schnellen Laufe zwei bis drei Meter lange Schritte machen kann. Die Flügel, die keine Schwungfedern, sondern nur große Federn mit weichem Kiel und zerschlissener, seidenweicher Fahne besitzen, werden beim schnellen Laufe etwas gespreizt und so gleichsam als Luftruder verwendet. Beim Männchen sind diese Federn, sowie die des Schwanzes, blendend weiß gefärbt; sie sind es, die als Schmuckfedern so sehr begehrt sind, deretwegen der Strauß früher unsinnig verfolgt, jetzt aber in großen Farmen gezüchtet wird. Etwa alle 8 Monate werden die Federn abgeschnitten, und so wird ein vollständig einwandfreies, tadelloses Federnmaterial gewonnen; denn die Federn werden immer zu der Zeit „geerntet", zu welcher sie am besten entwickelt und noch unbeschädigt sind. Die jungen Strauße werden in der nötigen Anzahl in Brutmaschinen aus den großen Eiern erbrütet, von denen jedes Weibchen etwa 30 Stück legt. Jedes einzelne derselben wiegt ungefähr soviel wie 24 Hühnereier. — Als Sicherheitspolizei wirken in der Steppe neben verschiedenen Geiern noch die Marabus, Verwandte unseres Storches, die auch ihrer Schmuckfedern wegen oft rücksichtslos niedergeschossen werden. Und in gewissen Jahreszeiten treffen wir in der Massaisteppe in der Nähe des Viktoriasees, sowie in den Steppenländern südlich davon unsere Störche in großen Scharen an. Aus den Beringungsversuchen, die mit ostpreußischen Störchen angestellt sind, wissen wir ganz genau und ohne Zweifel, daß es sich tatsächlich um solche Einwanderer aus Europa handelt, die die Winterszeit dort verbringen. Bis zum Basutolande in der Nähe der Südspitze Afrikas dringen sie dabei vor. Leider hält dort der Tod reiche Ernte unter ihnen. Nicht etwa allein durch Verfolgung von seiten der Eingeborenen, die ihr Fleisch gerne essen, sondern weit mehr werden ihre Reihen durch Gift dezimiert. Die englische Regierung läßt seit einigen Jahren die Heuschreckenplage mit einem Arsenikpräparat bekämpfen, dem tatsächlich auch viele dieser schädlichen Insekten zum Opfer fallen. Da nun unsere Störche in Afrika sich auch vielfach und zeitweise ausschließlich von Heuschrecken nähren, so fallen viele dem tückischen Gifte mit zum Opfer, wenn sie in einen solchen Bezirk kommen, in dem das Gift verwendet wurde. Darin sieht man vielfach — und wohl mit Recht — einen Grund mit für die z. T. außerordentlich schnelle Abnahme der Störche mancher Gegenden.

Steppentiere gibt es und hat es auch in unserer Heimat gegeben: Ammern, Lerchen, Rebhuhn, Wachtel, Trappe, Hamster u. a. sind eingewanderte Steppentiere, die sich angepaßt haben und so erhalten blieben. In der der Eiszeit folgenden Steppenzeit waren u. a. auch Pfeifhase, Ziesel und die Saiga-Antilope in Deutschland heimisch. Letztere kommt in Europa nur noch in den Steppen Rußlands zwischen dem Schwarzen nud dem Kaspischen Meere vor.

Wundertiere und Wunderkinder.

Von Dr. Paul Feldkeller.

Kepler meinte, die Planeten müßten Erkenntnis haben, um ihre elliptischen Bahnen so richtig und genau zu „treffen". Johannes Müller schrieb zur Erklärung der Sehvorgänge dem Menschen eine Selbstbeobachtung der Netzhaut" zu. Noch früher sprach man von angeborenen Erkenntnissen mathematischer und theologischer Wahrheiten, mit denen jedes Kind auf die Welt käme — nicht anders als mit Nabel und Saugreflex. Aber das Lachen sollte uns vergehen, wenn wir daran denken, daß noch heute zahlreiche Anhänger Schopenhauers mit ihrem Philosophen fest daran glauben, daß in der Magnetnadel wie im Stein derselbe „Wille" tobe wie in ihnen selbst, wenn wir lesen, wie Fritz Mauthner das „logische Denken", mit welchem die Biene ihre sechseckigen Zellen baut, ja sogar den Wassertropfen, der zu Schneekristallen zusammenschießt vnd ebenfalls das Sechseck „wählt", auf eine Ebene mit dem „Denken" eines Newton stellt, der auch nicht anderes tat, als die Naturgesetze zu „entdecken", „anzuwenden", in „Erfahrung" zu bringen. Worin besteht der Unterschied in der „Erfahrung", wenn ein Hufeisen seine Bearbeitung, die Netzhaut ihre Bestrahlung und ein Mensch den Tod seines Freundes „erfährt"? „Strebt" der Mensch nach Glück oder nach Pflichterfüllung? „Will" er seine eigene Lust oder den jeweiligen objektiven Zweck erreichen? Der ganze Unterschied der anglo-amerikanischen und der deutschen Philosophie liegt dazwischen. Bis zum heutigen Tage füllen die ödesten Streitereien über diese Dinge die Annalen der Wissenschaft. Das Fiasko der reinen Experimentalpsychologie, die mehr als eine experimentierende Physio- und Neurologie sein will und trotz jahrzehntelanger Arbeit noch nicht einmal darüber eine Einigung erzielt hat, was ein „Gedanke", ein „Begriff", ein „Urteil", ein „Wille" ist, liegt heute vor aller Augen und hat darum ja auch die starke und in ihrer Gegnerschaft nicht immer das Richtige treffende Husserlsche Schule auf den Plan gerufen.

Unsere These lautet: Wir können heute die Grundlagen der Seelen- und Intelligenzlehre ohne eine gründliche logische Schulung so wenig verstehen wie vor 400 Jahren die Alchimisten und Astrologen

der Renaissance die physikal. Grundlagen des Weltgeschehens ohne die neuere Mathematik und Mechanik, wie sie Leibniz und Newton schufen, verstanden haben. Unsere Psychologistik steht günstigstenfalls dort, wo in der Astronomie entsprechend Tycho de Brahe stand. Die „Mathematik" aber, durch die sie erst zur wirklichen Psychologie und Seelenkunde werden kann, ist die normative Logik — nicht die alte, abgewirtschaftete Schullogik, sondern die Logik der Zukunft. Sie wird die exakte Seelenlehre der Zukunft ermöglichen.

Bis dahin gilt es, sich wenigstens klar zu machen, daß es nichts so Vieldeutiges gibt, als den Begriff des „Denkens". Tiere, Kinder und Erwachsene können ein und denselben Wortlaut der Gedanken haben, und es braucht nicht „dasselbe" zu sein. Die gleiche Wirkung kann durch mechanische Vorstellungsverbindung wie durch echte logische Geistesarbeit zustande kommen. Ob ein Tier oder Mensch durch objektiv ähnliche Reize zu gleichen Reaktionen veranlaßt wird, oder ob auch subjektiv die Aehnlichkeiten bemerkt und durch diesen logischen Vorgang die Gleichheiten der Reaktionen zur ebenfalls logischen Tat gestempelt werden: das sind grundlegende Unterschiede. Es gibt in der Tat ein „Denken" von ungeheurer biologischer Wichtigkeit, mit welchem der Fisch schwimmt, der Vogel fliegt, der Mensch geht, läuft und handelt, alle sich „orientieren", und das doch kein logisches „Innensein" hat, sondern das logische Denken in freilich unübertroffener Weise ersetzt.

Dieses Ersatz- (intuitive oder hypologische) Denken ist nun keine Geistestätigkeit, auch wenn es Nervenenergie kostet. Kommt aber noch geistige Arbeit hinzu, so werden seine Leistungen natürlich gesteigert. Der Mensch besitzt es, wird indes von vielen Tieren in dieser Fähigkeit zum hypologischen Denken weit in den Schatten gestellt. Schon unsere Sinnenwerkzeuge arbeiten nach dieser Richtung; zumal der Gesichtssinn ist stark intellekthaltig, „berechnet" z. B. die Entfernungen der Gegenstände nach den Grundsätzen der Dreiecksberechnung und der Parallaxe (Fritz Mauthner würde keinen Unterschied finden zwischen dieser „Parallaxe" und den von den Astronomen zu berechnenden). Viele Vögel und Insekten besitzen nun aber einen optischen Orientierungssinn, der ans Fabelhafte grenzt. Bienen und Wespen finden nach nur einmaliger Gesichtsauffassung aufs genaueste ihren Auffluggsort wieder. Wie gut versteht es schon unsere Hauskatze, sich zurecht zu finden? Was Pferde in dem zielsicheren „Erfassen" der intellektuellen Anhaltspunkte ihrer Umgebung zu leisten vermögen, haben wir an dem „klugen Hans", der ohne jede geistige, ursprünglich logische Arbeit auf die feinsten Gesichtsreize treffsicher reagierte, voll Staunens erlebt. Solche Tiere, wie zumal jene Insekten, arbeiten mit einer Genauigkeit der Auffassung („Apperzeption"), für die dem Durchschnittsmenschen jede Anschauung fehlt. Ist das „Intelligenz", dann übertrifft sie die entsprechende menschliche Fähigkeit bei weitem. Und doch steckt keine andere „Logik" dahinter als diejenige, mit welcher der Fisch seine Schwanzflosse als Ruder „handhabt" oder mit welcher der gehende und hebende Mensch die Hebelgesetze „anwendet", von denen er vielleicht nie gehört hat, oder mit welcher die Planeten in ihrem Umlauf die mathematischen Gesetze „befolgen". Da wären wir wieder bei Kepler. Er bekannte sich zu der neuen kopernikanischen Deutung der Himmelserscheinungen, ohne welche alle weitere Erfahrung unnütz war. Auch wir kommen in der Seelenkunde nur durch grundlegende Untersuchungen zur Logik und Bedeutungsforschung weiter.

Der menschliche Positionssinn, d. i. der unmittelbare Sinn für räumliche Lage und Richtung, hat sich bisher hauptsächlich im Gehör und Gesicht ausgebildet. Die intuitive, d. h. unmittelbare, Einsicht in räumliche Verhältnisse und Lehrsätze, die unmittelbare Lösung geometrischer Aufgaben ist eine bekannte Tatsache. Wenn ich mich nicht irre, war es Gauß, dem die Lösung einer mathematischen Aufgabe im Traume gelang, nach der er am Tage vergebens versucht hatte. Beim Addieren langer Zahlenreihen läuft das hypologische Denken nicht selten voraus und kommt eher zum Ergebnis als die wirkliche logische Operation, was z. B. für den Verfasser sehr störend ist. Schopenhauer hat dann richtig die Verwandtschaft der musikalischen mit der mathematischen Auffassung und Begabung hervorgehoben. Der musikalische Rhythmus ist in der Tat intuitive Mathematik, ins Zeitliche und Hörbare übertragen. Es ist daher nicht zufällig, daß es „Wunderkinder", d. h. Kinder, die jene sonst nur in der Tierwelt heimische hohe Entwicklung des Positionssinnes besitzen, nur auf diesen beiden Gebieten gibt: man kennt nur musikalische und mathematische Wunderkinder, von denen die zweite Klasse in geometrische, strategische und Schachwunderkinder zerfällt. Alle diese sind in hohem Grade der „Abstraktion" fähig. Eine starke Gehörs- oder Gesichtsveranlagung wird die Leistungen steigern. In allem dagegen, wo es auf Begriffsbildung und Urteilskraft ankommt, müssen sie versagen. Denn deren Ersatzmittel: automatische Gruppierung und bestimmte Reaktionen haben mit der Logik im Sinne des ursprünglichen geistigen Schaffens nichts zu tun. Umgekehrt ist eine starke Begabung für schnelle und ausgeprägte Gesichtsauffassung, verbunden mit gutem Gedächtnis im Schachspielen jeder logischen Reflexion weit überlegen, obwohl diese geistig höher steht.

Wenn zwei dasselbe denken, so ist es nicht dasselbe.

Von hier aus ergibt sich ein fabelhafter Ausblick für die Logik und Seelenkunde der Zukunft, an der heute mit Hochdruck gearbeitet wird. Wir müssen es uns versagen, das riesenhafte Gebiet auszumessen. Aber aus unseren Andeutungen wird auch der Laie die Belehrung schöpfen, daß ein „Gedanke" ein vieldeutiges und noch keineswegs zu allseitiger Zufriedenheit festgestelltes Ding ist und daß namentlich bei der Beurteilung der Intelligenz von Tieren und Schulkindern, aber auch Erwachsener höchste Vorsicht walten muß. Denn Intelligenzprüfungen sind ein dringendes Erfordernis sowohl zur Beurteilung von Schulkindern als auch zur Berufsberatung, zur Bewertung von Zeugenaussagen u. a. Nur gestatten unsere heutigen Hilfsmittel noch keine eindeu-

tige Untersuchung der Intelligenz selbst, sondern nur der Vorstellungsverbindung, des Gedächtnisses, der Phantasie, der Uebungsfähigkeit, der Schnelligkeit der Auffassung usw. Wo allzu fixe „Experimentatoren“ nach diesen wohl außerordentlich wertvollen und wichtigen, aber doch immer nur untergeordneten seelischen Fähigkeiten die „Intelligenz“, also das seelische Zentrum selbst beurteilen wollen, da muß das Verfahren in seinen Folgen gemeingefährlich sein. Nur der Zusammenarbeit von Philosophie und methodischer Erfahrung gehört die Zukunft, wie von Seiten der berufenen Vertreter der Psychologie immer mehr anerkannt wird

Ueber die Atmung der Sumpfbewohner.

Von Prof. Dr. Adolf Mayer.

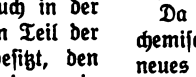
Die volkstümliche Vorstellung von Atmung ist bekanntlich die, daß die organischen Bestandteile des Körpers unter Einfluß der athmosphärischen Luft einer Oxydation unterliegen, daß hierbei Kohlensäure entsteht und daß durch diesen (langsamen) Verbrennungsprozeß mit nicht sehr erhöhter Temperatur die Energien verfügbar werden, deren ein Lebewesen für seine Eigenbewegung und andere Lebenserscheinungen bedarf. So aber verhält sich die Sache nur in den gebräuchlichsten Schulbeispielen. Daß mit dieser Darstellungsweise nicht alle Fälle gedeckt sind, ergibt sich aus der Lage der *Sumpfbewohner* pflanzlicher und auch z. T. solcher von tierischer Natur.

Ein Sumpf ist nämlich charakterisiert durch *Mangel* an natürlicher Bewegung und infolge davon Mangel an *Durchlüftung*, und wenn an der Oberfläche Pflanzen leben, Wasserlinsen u. dergl., dann reißen die absterbenden Reste dieser bald allen Sauerstoff an sich, und das stehende Gewässer wird dann dieses im Wasser nicht sehr stark löslichen und daher sparsam vorhandenem Lebenselementes beraubt. Und doch leben auch in der Tiefe Pflanzen und Tiere, von denen nur ein Teil der letzteren bewegungsfähig ist und Organe besitzt, den Sauerstoff zu speichern, um auch in den Regionen, in denen es an diesem Lebenselemente fehlt, ihre gewöhnliche Atmung fortzusetzen.

Die Frage entsteht also: *Atmen sie nicht*, und wenn dennoch, *in welcher chemischen Umsetzung besteht alsdann diese Atmung?* — Dies ist eine Frage von sehr allgemeiner biologischer Bedeutung und praktisch nicht allein für die Sumpfbewohner, sondern auch für die Schmarotzer in den tierischen Gedärmen, Orten, an denen es gleichfalls an Sauerstoff fehlt, und ebenso für die Gärung erregenden Pilze und Bakterien.

Die Anwort auf diese Frage ist, an Stelle der Oxydation tritt dann ein anderer chemischer Umsatz, bei welchem auch Energie freikommt und der auch insofern dem klassischen Atmungsprozesse ähnelt, daß (wenigstens wenn es sich, wie in den weitaus meisten Fällen, um organische Stoffe handelt) Sauerstoff und Kohlenstoff sich näher miteinander verbinden, als vorher der Fall war. Wie so etwas möglich ist ohne freien Sauerstoff, ist natürlich nur begreiflich auf Grund einer näheren molekularen Einsicht in die Structur der in Frage kommenden chemischen Körper.

Der einfachste Fall ist wohl der der Ameisensäure-Gärung, wobei die gesamte Säure unter dem Einfluß von Bakterien, die im Kloakenschlamm vorhanden sind, in Kohlensäure und Wasserstoffgas zerfällt. *) Verfolgt man diesen Vorgang bis in die Strukturverhältnisse der in Betracht kommen den chemischen Körper:



Ameisensäure Kohlensäure Wasserstoff

so ergibt sich, daß (wie die Bindungsstriche andeuten) *vor* dem Umsatz 3mal Sauerstoff an Kohlenstoff gebunden war, nach dem Umsatz 4mal, und so ist es bei jeder Gärung. Also, trotzdem kein freier Sauerstoff vorhanden ist, der noch an Kohlenstoff gebunden werden könnte, wird doch dasselbe erreicht dadurch, daß der schon vorhandene, der bis dahin z. T. an Wasserstoff gebunden war, sich auch noch an Kohlenstoff bindet, das heißt an das Element, zu dem es am meisten hingezogen wird, und bei der Vereinigung mit solchem am meisten chemische Energie in Umsatz kommt. Genau so ist es aber auch in allen anderen Fällen, die nur meist verwickelter sind und sich daher weniger zur volkstümlichen Darstellung eignen.

Da es sich, wie man sieht, nur um einen Wechsel der chemischen Gruppierung handelt und nicht um ein ganz neues Eingehen an Verbindungen, so ist der Energiegewinn, berechnet auf die Einheit eines umgesetzten chemischen Körpers, noch entsprechend geringer. Daher dann, daß in solchen Fällen, die gerade für die Gärung charakteristisch sind, mehr Stoff umgesetzt wird, um denselben biologischen Effekt zu erreichen. Uebrigens beruht auch diese Berechnung z. T. auf der irrtümlichen Voraussetzung, daß Elemente wie der freie Sauerstoff der Luft in unverbundenen Atomen vorhanden wären. Dies widerspricht bekanntlich jeder chemischen Erfahrung. Auch die gleichartigen Atome der Elemente haben wir uns zu Molekülen (mit seltenen Ausnahmen) vereinigt zu denken, so daß es sich tatsächlich auch in diesem Falle um *Umsetzungen* handelt, nur allerdings, daß die Anziehungen (wie die von Männlein zu Männlein, oder von Weiblein zu Weiblein) besonders schwach sind, so daß bei der Neugruppierung große Mengen von Energie in Wirkung treten.

Wie mit der Zersetzung der Ameisensäure durch die Bakterien des Kloakenschlammes verhält es sich auch mit der Sumpfgasgärung, die auf Kosten von Essigsäure oder von Kohlenhydraten (von der gleichen empirischen Zusammensetzung) statt hat. Auch hier ist Kohlensäure, in welcher die Anziehungen von Kohlenstoff und Sauerstoff am vollständigsten abgesättigt sind, Endprodukt.

*) Nach *Popoff*: Pflügers Archiv. 10. 113. Vgl. a. Adolf Mayer: Gärungschemie. 6. Aufl. 1906. 220.

Nur daß der bleibende Rest und neben Wasserstoff auch noch Kohlenstoff enthält und eben Sumpfgas (CH^4) ist. Interessant ist in dieser Beziehung, daß so viele Sumpforganismen große Mengen Glykogen*) enthalten. Dies ist offenbar der eigentliche Nährstoff für den die Atmung ersetzenden Gärungsprozeß, wenigstens bei den meisten Organismen tierischer und protozoischer Natur. In den Darmparasiten Taenia und Ascaris besteht oft ein Drittel ihres Trockengewichts aus Glykogen. Der kohlfswasserstoffähnliche Rest, der bei der intramolekülaren Atmung neben Kohlensäure abgespalten wird, konnte bei den letztegenannten als Baldriansäure festgestellt werden. Bei den niedrigen pflanzlichen Lebewesen des Sumpfwassers braucht man nicht lange nach Kohlehydraten zu suchen. Der Körper solcher besteht ja immer zu einem großen Teile aus Stärke, Zellstoff, Gummi, Zucker und anderen zu dieser Gruppe gehörigen Bestandteilen. Hier ist das Endprodukt neben Kohlensäure ganz vorwiegend Sumpfgas, das ja aus dem Sumpfwasser, ebenso aus mit Tonlagen bedeckten Mooren aufperlt, und unter dem Namen von Brunnengas in Marschländereien nicht selten zu Leuchtzwecken verwendet wird, und auch in den „schlagenden Wettern" der Steinkohlenflöße der maßgebende als „Grubengas" bezeichnete Bestandteil ist, wie ja auch andererseits dasselbe Gas in dem Darme unserer Wiederkäuer in solchen Mengen erzeugt wird, daß man dasselbe in den Bilanzen der mit dem Respirationsapparate erzielten Resulate nicht vernachlässigen darf. So weit aber Stickstoff- und schwefelhaltige Eiweisstoffe der Umsetzung anheimfallen, treten neben den genannten Stoffen auch Schwefelwasserstoff und Ammoniak (oder demselben nahestehenden Amine) auf, Stoffe, die im Sumpfwasser ebenso wie in dem Darminhalte nachgewiesen werden können, insofern sie sich nicht von selbst unliebsam machen.

Schwefelwasserstoff wird freilich (gerade im Sumpf) noch auf andere Weise erzeugt nämlich durch Reduktion aus Sulfaten unter gleichzeitiger Verarbeitung von dem ja so reichlich anwesenden Sumpfgas, und unter Erzeugung von Kohlensäure aus dieser, nach der Formel

Gips Sumpfgas Kohlensäure Kalk
Schwefelwasserstoff Wasser

Das ist ein Ergebnis der Tätigkeit von Bacterium vulgare. Man sieht auch in diesem „anaëroben" Leben die Zunahme der Bindungen zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff, auf welche Regel überhaupt alle Atmung hinausläuft, die wenigen Fälle ausgenommen, wo die Oxydation sich auf ein anderes Element erstreckt als auf den Kohlenstoff, z. B. auf den Schwefel, wenn dieser durch die Schwefelbakterien zu Schwefelsäure oxydiert wird. Der eben erwähnte Fall der Schwefelwasserstofferzeugung findet z. B. auch an den Ufern des Schwarzen Meeres statt, wo das massenhaft erzeugte Gas sich mit eisenhaltigen Wassern vermischend schwarzes Schwefeleisen niederschlägt und so die Ursache der Namengebung ist.

Das allgemeine Atmungsgesetz vom chemischen Gesichtspunkte aus also ist nicht:

Oxydation kohlenstickstoffhaltiger Substanz zu Kohlensäure oder Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe, sondern die erstere oder die letztere genügen in extremen Fällen schon für sich allein, und nur in der Regel treten beide zusammen zu einer scheinbar einzigen Prozesse, der uns nur seines Vorherrschens wegen am geläufigsten ist. Auch kann die Kohlenstoffoxydation als Energiequelle bei niederen Lebewesen manchmal ersetzt werden durch Schwefel oder andere Elemente. Hübsch ist es noch, wie der eine jener Vorgänge biologisch manchmal in die Hände arbeitet nicht bloß chemisch, sondern auch mechanisch. Bei den Leben in Sumpfwasser oder sonst bei Sauerstoffmangel wird immer Kohlensäure erzeugt und meist Sumpfgas, zuweilen Wasserstoff, sämtlich Gase, die als Blasen (gleich kleinen Schwimmblasen) die Lebewesen mit sich emporheben, der Luft der Wasseroberfläche entgegen, wo nun Gelegenheit ist zur gewöhnlichen Atmung, die von vielen Organismen, die zur intramolekularen Atmung befähigt sind, doch häufig vorgezogen wird, ja zur Sporenbildung meist unumgänglich ist. So arbeitet die intramolekulare Atmung der gewöhnlichen auf Kosten des freien Sauerstoffs manchmal in die Hände.

*) Vergl. R. Lauterborn: Verh. des naturf. med. Vereins Heidelberg, N. F. XIII, 465. Die vorausgehende Abhandlung ist ausgezeichnet durch eine umfassende Aufzählung und Beschreibung der typischen Sumpfbewohner.

Aussprache.

Anfrage: Im Weltenraum soll eine ungeheure Kälte (— 260°) herrschen. Wie ist es zu erklären, daß die Sonnenstrahlen nach Durchmessung dieses Raumes wieder Wärme erzeugen oder von sich geben können?

N. N.

Antwort: Eine ausführliche Darstellung der in Betracht kommenden Begriffe habe ich in U. W. 1910 Sp. 619 gegeben. Der Fragesteller teilt den weit verbreiteten Irrtum, daß der (leere) Weltenraum an sich eine Temperatur habe. Die kann er gar nicht haben, ebensowenig wie eine Farbe, Dichte, elektrischen Widerstand oder dergleichen, da dies alles Eigenschaften der Materie sind. Temperatur ist durchschnittliche Bewegungsenergie der Moleküle eines Körpers. Wo kein Körper und keine Moleküle sind, ist also auch keine Temperatur. — Der Fragesteller muß ferner sich zunächst darüber klar werden, was Licht („Strahlung") überhaupt ist. Strahlung (im leeren Raum) ist ein wellenartiger Vorgang, in derselben Art wie die Wellen der drahtlosen Telegraphie (die auch durch die Luft nur gestört werden). Das sichtbare Licht unterscheidet sich von diesen nur durch die viel raschere Folge der Schwingungen (hier 400—800 Billionen, dort nur einige hundert Millionen pro Sekunde).

Im leeren Raum erfolgt die Fortpflanzung solcher Wellen völlig ungeschwächt, d. h. die in diesen Wellen von einer Stelle zur anderen übertragene Energie erleidet keine Verluste. Wie sollte sie auch, es ist ja nichts da, woran sie abgegeben werden kann. Dies tritt erst ein, wenn die Strahlung auf Materie, d. h. Atome und Moleküle auftrifft. Hier geht auf eine uns noch immer nicht völlig durchsichtige Weise die Strahlenenergie zum Teil an die Atome über, die dadurch in lebhaftere Bewegung geraten. Das nennen wir dann „Erwärmung" durch die Strahlen. Umgekehrt besorgt aber derselbe Mechanismus der Atome, der so die „Absorption" der Strahlungsenergie in der Materie bewirkt, auch die Emission, wie sie uns jeder heiße Ofen oder glühende Körper zeigt. Hier wird also auf Kosten der Bewegungsenergie der Atome Strahlenenergie in den Raum hinausgeschickt. Die Erfassung dieses Mechanismus bildet das eine Zentralproblem der heutigen Physik. — Wie kommt es nun aber, daß man trotz alledem häufig auch in wissenschaftlichen Darstellungen von der „eisigen Kälte des Weltenraums" redet? Das ist so zu verstehen: Bringen wir einen zunächst etwa erdwarmen Körper an die Grenzen unserer Atmosphäre, so wird er dort seine Energie (Wärme) zum allergrößten Teil durch Strahlung verlieren. Er würde sich theoretisch völlig auf den „absoluten Nullpunkt", d. h. die völlige Ruhe der Moleküle (—273°) abkühlen können, wenn nicht an jeder Stelle, wohin wir ihn auch bringen mögen, tatsächlich ihn doch immer Strahlung von allen möglichen Seiten, zum mindesten von den Fixsternen, evt. aber auch von der Erde, der Sonne, dem Monde usw. träfe. Durch diese ihm zugestrahlte Energie wird es verhindert, daß er jemals die seinige völlig verliert. Wie hoch dieselbe, d. h. seine Temperatur, noch über dem absoluten Nullpunkt bleibt, das kommt aber natürlich ganz auf die Stellung zu seiner Umgebung an; im Erdschatten wird sie z. B. ganz erheblich tiefer sein als an Stellen, wo ihn die direkte Sonnenstrahlung trifft, in größerer Entfernung von der Sonne wird sie niedriger werden usw. Also: nicht der Weltraum hat die und die Temperatur, sondern ein solcher isolierter Körper würde an einer bestimmten Stelle des Weltraums eine gewisse, im Durchschnitt (fern von jedem Fixstern) allerdings recht tiefe Temperatur annehmen. Diese Temperatur bezeichnet man dann wohl in übertragenem Sinne kurz als die „Temperatur des Weltraums" (an der betreff. Stelle). Das ist dann aber nach dem Gesagten nur indirekt zu verstehen. Damit ist nun wohl die Frage als falsch gestellt erkannt. Von einer Schwächung (Absorption) des Lichtes könnte nur dann die Rede sein, wenn dasselbe durch Körper hindurchginge, die zu diesem Ende noch nicht einmal —260° kalt zu sein brauchten. Die sind aber im Weltenraum eben nicht vorhanden, oder doch nur in so unendlich dünner Verteilung (kosmischer Staub), daß das auf das Licht keinen wesentlichen Einfluß hat. Bavink.

Anfrage:

Sehr geehrter Herr Professor!

Als Mitglied des Keplerbundes möchte ich mir hiermit die Anfrage erlauben, ob man mich mit zwingenden Beweisgründen widerlegen kann, wenn ich behaupte, daß es in der Tier- und Pflanzenwelt niemals eine Entwicklung über die Arten-Grenze hinaus gegeben hat, sondern daß alle neuen Arten nur durch Neuerschaffung entstanden sind.

Es erscheint mir mit den Grundsätzen des Keplerbundes wohl vereinbar, wenn man den Lehren der Naturwissenschaft den größten Skeptizismus entgegenbringt und es müßte m. E. in „Unsere Welt" immer mit großem Nachdruck hervorgehoben werden, was als unumstößliche Wahrheit anzusehen ist und was als Theorie, Hypothese und persönliche Meinung gelten muß. (Im Gegensatz zu Haeckel 2c.). Neuerdings erlebt man doch, daß auch Lehrsätze, die bisher allgemein als erwiesen angenommen wurden, wie z. B. vom feuerflüssigen Erdinnern, nicht mehr unbestritten feststehen.

Andererseits muß man staunen, wenn Männer der Wissenschaft so fabelhafte Dinge, wie z. B. daß Petroleum Saurierfett sei, oder ein Pferd Kubikwurzeln ausziehen könnte, für ernstlich diskutabel halten.

Darf ich schließlich um eine Antwort auf meine Anfrage in der „Aussprache" in „Unsere Welt" bitten?

Mit ausgezeichneter Hochachtung

. . . . . .

Antwort: „Mit zwingenden Gründen widerlegen" kann man nicht eine einzige Behauptung, welche im Widerspruch mit allgemein anerkannten naturwissenschaftlichen Lehren aufgestellt wird. Wer es absolut bestreiten will, kann es z. B. noch heute bestreiten, daß die Erde eine etwas abgeplattete Kugel, daß das Licht eine Wellenerscheinung sei und dergl. Ausflüchte lassen sich dann immer finden. Das liegt in der Natur der „realen" Wissenschaften überhaupt, wozu übrigens auch die gesamte tägliche Erfahrung gehört. Absolute Gewißheit gibt es nur im Gebiete der reinen Logik und Mathematik, d. h. dort, wo wir aus selbstgesetzten Definitionen rein verstandsmäßig folgern, ohne uns irgendwie darum zu kümmern, ob solchen Begriffen, wie zum Beispiel imaginären Zahlen oder dergl. auch etwas „Wirkliches" entspricht. Alle Erkenntnis vom Wirklichen dagegen, die primitive sowohl als die wissenschaftliche, geht darauf aus, ein solches System von Begriffen und Lehrsätzen zu konstruieren, das sich der Wirklichkeit möglichst vollständig und ungezwungen anschließt. Die innere Widerspruchsfreiheit ist hier natürlich auch notwendige Bedingung, aber nicht die einzige, und nicht einmal die erste. Zuerst kommt es vielmehr darauf an, daß unsere Begriffe und Sätze den Tatsachen angepaßt sind, ja wir nehmen sogar einmal provisorisch Widersprüche in den Kauf, wenn wir an Stelle jedes einzelnen von zwei sich widersprechenden Begriffssystemen vorläufig kein besseres zu setzen haben, d. h. keins, das die Tatsachen vollständiger und einfacher widergibt (so z. B. in der heutigen Physik die Maxwellsche Elektrodynamik und die Bohrsche Atomtheorie). Wir dürfen in solchen Fällen erwarten, daß eine spätere, vollständigere Kenntnis uns diese Widersprüche beseitigen wird, was bisher noch stets möglich gewesen ist. — Alle großen naturwissenschaftlichen Einsichten nun sind ohne Ausnahme auf dem Wege der sog. Hypothesenbildung gewonnen worden, d. h. irgend einem Genie, einem Newton,

Kepler, Dalton, Clausius usw. ist ein allgemeiner Grundgedanke zumeist an Hand besonderer Fülle und meist wohl intuitiv aufgeblitzt. Darin besteht geradezu das Wesen des naturwissenschaftlichen Genies, daß es solche allgemeine Grundwahrheiten in den vorliegenden Sonderfällen erkennt (z. B. Newton die Gravitation). Der ausgesprochene allgemeine Grundsatz kann nun auf zweierlei Weise nachgeprüft werden. Erstens kann es vielleicht möglich sein, direkt festzustellen, ob sich die Sache so verhält, wie die Hypothese sagt (das hat z. B. bezügl. der Gravitation erst 100 Jahre nach Newton sein Landsmann Cavendish ausgeführt), zweitens aber kann man aus jenem allgemeinen Grundsatz Folgerungen ableiten, die sich in der Erfahrung prüfen lassen. (Direkte u. indirekte Prüfung der Hypothesen). Manche Hypothese hat sich auf die eine oder die andere Weise als undurchführbar erwiesen, viele aber auch als ganz oder wenigstens teilweise zutreffend (so z. B. die Atomistik) und zwar nimmt die Zahl der letzteren naturgemäß im Laufe der Zeit zu, die der ersteren ab, einfach deshalb, weil, je mehr man von einem unbekannten Lande schon weiß, desto größer auch die Wahrscheinlichkeit wird, daß man bei neuen Expeditionen ins noch unerforschte Gebiet gleich von Anfang an den richtigen Weg findet. Wer die Geschichte der Naturwissenschaften vorurteilsfrei studiert, kann darüber nicht einen Augenblick im Zweifel sein.

Von hier aus ist zunächst ein Wort zu dem Satze des Fragestellers zu sagen, es scheine „mit den Grundsätzen des K.-V. wohl vereinbar, wenn man den Lehren der Naturwissenschaft den größten Skeptizismus entgegenbringe. Er meint, es müsse an dieser Stelle (in U. W.) immer nachdrücklich hervorgehoben werden, was als unumstößliche Wahrheit anzusehen ist, was als „Theorie, Hypothese usw." Gewiß, wir werden uns bemühen, unseren Lesern die Grenzen zwischen Tatsachen, Vermutungen größerer und geringerer Wahrscheinlichkeit und bloßen geistreichen Einfällen nach Möglichkeit klar zu machen, aber wir werden ihnen stets auch die Wahrheit predigen, daß diese Grenzen flüssig sind, und eines werden wir jedenfalls nicht tun, wir werden nicht „der Naturwissenschaft den größten Skeptizismus entgegenbringen". Ich will das einmal klipp und klar sagen: Für die Rolle des mitleidig oder überlegen über die naturwissenschaftlichen Theorien Lächelnden bin ich ein für alle Mal nicht zu haben, und wenn der Herr Frager vielleicht glauben sollte, ein solcher Skeptizismus sei aber doch entschieden im Interesse der Vertretung der Religion gelegen, so antworte ich ihm und allen, die etwa ähnlich denken sollten: das gerade Gegenteil liegt nach meiner Auffassung im Interesse der Religion. Lange genug hat das Christentum im besonderen und die Religion im allgemeinen die Rolle des armen Fußgängers gespielt, der scheltend hinter dem stolz vorbeifahrenden Wagen der Wissenschaft herläuft. Ehe das nicht von Grund auf geändert wird, kommen wir niemals aus dem Elend heraus. — Wir haben nicht den leisesten Grund, kritischer zu sein, als die Wissenschaft selber, denn unser Glaube beruht nicht darauf, daß dies oder jenes nicht oder noch nicht erwiesen ist. Wenn wir über wissenschaftliche Fragen mitsprechen, können wir natürlich auch kritisieren, dagegen hat niemand etwas, aber eben auch nur im Interesse der Wissenschaft und nicht der Weltanschauung. Und wenn Männer der Wissenschaft entgleisen, wie das ja zweifellos hin und wieder vorkommt, so bedauern wir das im Interesse eben der Wissenschaft, d. h. der Wahrheit, gleichgültig, um was es sich dabei handelt, ob um Saurierfett oder den „klugen Hans", aber mit unserer Weltanschauung hat das nichts zu tun, und am wenigsten empfinden wir dabei etwas wie heimliche Genugtuung.

Und nun endlich zur Frage der Entwicklungs (Abstammungs-) Lehre. (Vgl. auch Nr. 4, 1921, Sp. 147. Wenn jemand diese absolut bestreiten will, so kann er das, wie oben dargelegt, tun. Es bleibt ihm ja stets als letzte Ausflucht gegenüber allen Tatsachen, die man anführt, der Satz: Gott hat es ebenso geschaffen. Ein Beispiel für viele: die Rinder haben wie die meisten Wiederkäuer im Oberkiefer eine Hornplatte an Stelle der (8) Schneidezähne. Gott hat sie so erschaffen — gut. Aber die Kälber haben vor der Geburt an dieser Stelle richtige Zahnanlagen, genau wie andere Säugetiereembryonen, bei denen diese später zu Zähnen werden. Nur kommen sie bei den fraglichen Wiederkäuern nicht dazu, sondern werden am Schluß der Embryonalentwicklung merkwürdigerweise wieder zurückgebildet. Wozu hat Gott nun die Kälber so „erschaffen"? Vielleicht, damit die Naturforscher auf den (gottlosen) Irrtum geraten sollten, daß die Rinder von Säugetieren abstammen, die einstmals Zähne im Oberkiefer hatten? Denn irgend einen anderen Zweck haben diese Anlagen, die nie zum Gebrauch kommen, nicht. — Wenn der Herr Fragesteller und viele, die seine Gedanken teilen, sich einige wenige derartiger Tatsachen genauer ansehen und vollständig durchdenken[1]), dann werden sie wie 99 Prozent aller Naturforscher zu dem Ergebnis kommen: es gibt für das alles gar keine andere Möglichkeit der Erklärung, als die der Abstammung von anders beschaffenen Wesen, d. h. Fallenlassen des Dogmas von der Konstanz der Arten. Hunderte und Tausende solcher Tatsachen werden durch die Abstammungslehre mit einem Schlage klar; sie besitzt daher eine Wahrscheinlichkeit, die an Gewißheit grenzt, obwohl ihre direkte Bestätigung der Natur der Sache nach deshalb ausgeschlossen erscheint, weil wir die Erdgeschichte sich nicht noch einmal wiederholen lassen können.

Und nun zum Schluß meinerseits eine sehr ernste „Anfrage": Wie nun, Herr K., wenn es doch wahr wäre, was christlich gesinnte Naturforscher und naturwissenschaftlich gebildete Christen Ihnen schon so oft ans Herz gelegt haben? Daß nämlich die Entwicklungslehre sich sehr wohl mit dem Glauben an Gott

[1]) Ich empfehle als Einführung in die heutige Abstammungslehre das Büchlein von Delage-Goldsmith (Thomas-Leipzig), oder den Artikel „Abstammungslehre" von R. Hertwig in „Kultur der Gegenwart",

verträgt, und daß wir um der Wahrheit willen nicht gegen sie streiten können und dürfen. Auf wessen Schuldkonto kommen dann die Seelen derer, die, in den hergebrachten Anschauungen erzogen, nachher das Ganze über Bord werfen, weil sie das damit verknüpfte Weltbild als unzulänglich erkennen müssen? Jedes Hinweggehen über die einmal erkannte Wahrheit rächt sich unerbittlich, das haben die Kirchen seit vielen Jahrhunderten erfahren müssen. Wer das Heilige in unwürdige Formen gießt, ist mit schuld daran, wenn es profaniert wird. Dazu gehört aber auch, daß man an überlebten Formen eigensinnig festhält, nachdem die Möglichkeit zu besserer Einsicht uns gegeben worden ist. Es gilt auch uns noch Christi Wort von dem neuen Most in alten Schläuchen und dem neuen Lappen auf ein altes Kleid. — Wenn wir andern nun doch Recht hätten — wollen Sie, Herr K., die Verantwortung tragen, die in dem Gedanken liegt: „daß wir nicht erfunden werden als solche, die wider Gott streiten"? Die Wahrheit stammt immer von Gott, selbst wenn er sie durch den Mund eines Häckel gepredigt hätte. Was dieser sündigte, steht auf einem anderen Blatt. Bavink.

Anfrage: 1. In einer hiesigen Zeitung stand von einem 1913 entdeckten Planeten, der neuerdings den Namen „Brendelia" erhielt. Wie verhält es sich mit diesem?

2. Wie kommt es, daß kurz vor eintretendem Regen an bestimmten Plätzen hauptsächlich im Walde oft an ganz kleinen Stellen leichter Nebel aufsteigt, der mitunter einige Minuten dauert, unbekümmert um die herrschende Witterung, sowohl bei trockenem als auch bei feuchtem Wetter? Kann man dies Vorkommnis stets als Wetterzeichen benutzen? Für Beantwortung in ihrer werten Zeitung wäre ich dankbar. Wer gibt Antwort? Franz Ziegler, Speicherz, Post Köthen.

Zu 1. Dieser Planet ist einer von den jetzt gegen 1000 Stück, der sich durch keinerlei besondere Merkmale vor den anderen auszeichnet, sodaß über ihn nichts besonderes ausgesagt werden kann.

Zu 2. Zur Erklärung dieser Beobachtung wäre erst festzustellen, was für Stellen das sind, haben sie besonderen Pflanzenwuchs, oder kleine Quellen? Findet der Vorgang immer, bei jedem Regen statt, oder kommt es auch vor, daß der Nebel auftritt, ohne daß es nachher regnet? Die Stellen wären einige Monate unter dauernder sorgfältiger Beobachtung zu halten, unter Aufzeichnung aller Vorgänge, ehe es möglich ist, daraus einen Zusammenhang mit dem Wetter zu entnehmen.

Riem.

Anfrage: In Nr. 1 Jan., Jahrg. 16 Ihrer Zeitschrift finde ich in dem Artikel: „Sternhimmel im Januar" folgendes: „Mars ist ... nur im März nahe bei seinem Gegenstück dem Antares zu stehen." Als Laiin, die nur, durch stetes Leben in der Natur ein großes Interesse am Sternenhimmel hat, aber leider wenig Gelegenheit, sich darin auszubilden fällt mir auf, „Mars als Gegenstück beim Antares", der doch der helle Stern im Skorpion ist. Als eifrige Leserin ihres Blattes bitte ich Sie, wenn es möglich wäre, mir in Ihrer „Aussprache" Auskunft zu geben warum der Antares, der Fixstern, ein Gegenstück zum Mars, dem Planeten, der doch immer seinen Stand wechselt, sein soll. Ich habe dies schon mal gelesen, und habe in meinen Büchern nach einer Erklärung gesucht, aber keine gefunden. Wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir darüber Auskunft geben wollten. . . . . .

Antwort: Mars ist das lateinische Wort für das griechische Ares, Antiares oder Antares bedeutet Gegenstück zu Ares, Stellvertreter von Ares. Denn nach den Regeln der alten Astrologie konnten die Planeten durch gewisse Fixsterne ersetzt oder vertreten werden, eine bis in die Gegenwart rätselhafte Erscheinung der babylonischen Astrologie, bis nun Boll gefunden hat, daß diese Vertretung nach dem Gesichtspunkte der gleichen Farben geschah. So wurde eben der stark rote Mars vertreten durch rote Sterne, wie vor allem den so deutlich roten Antares, der noch dazu die Eigenschaft hat, nicht weit von der Ekliptik zu stehen, sodaß Mars ziemlich nahe bei ihm vorbeigehen kann. Riem.

Kleine Beiträge.

nk. Die Kalischätze am Niederrhein.

In Deutschland, ja vielleicht sogar auf der ganzen Welt, gibt es wohl kaum ein anderes Gebiet, das reicher mit nutzbaren Lagerstätten in seinem Untergrunde gesegnet ist, als die Gegend von Wesel am Niederrhein. Neben Steinkohlen, Eisenerzen und erzführenden Kupferschiefern finden sich dort besonders mächtige Lager von Stein- und Kalisalzen. Ueber diese Kalischätze des Niederrheins entnehmen wir einige Angaben dem Aufsatz W. Landgraebers in der „Natur". Die Salzlager am Niederrhein gehören ihrem geologischen Alter nach in die Zechsteinformation. Ihr Bau ist keineswegs einfach. Titanische Kräfte haben die Salzlager in weitausholende Horste und Gräben gehoben, gesenkt, verschoben und zerschnitten. Schollenartig liegen die einzelnen, ehemals wagrechten Teile nebeneinander. Durch die genannten Verwerfungen ist das Salzlager arg gestückelt. Die sprunghafte Begrenzung des Vorkommens ist darauf zurückzuführen. Durch sie ist ferner die Herausbildung mehrerer kleiner Salzinseln verursacht, deren Anzahl bis heute noch nicht genau bekannt geworden ist. Man unterscheidet in der eigentlichen Salzzone drei verschiedene Partien. Eine untere und eine obere Salzsteinpartie und eine mittlere Kaliregion. Die kaliführende Region enthält hauptsächlich sog. Hauptsalz, ein Gemenge von Karnallit, Steinsalz Kisenit. Neben diesem befindet sich darin auch noch eine Hartsalzpartie, die stets an der Basis der kaliführenden Zone liegt. Es besteht meist aus drei Flözen, die durch Steinsalzbänke von 8—10 Meter Mächtigkeit getrennt sind.

Die Flözmächtigkeit schwankt zwischen 1 und 2 Metern. In den bisher erbohrten Gebieten stehen etwa zwanzig Milliarden Tonnen Steinsalz an. In den kaliführenden Schichten sind etwa 100 Millionen Kali enthalten. Rechnet man mit einem Abbauverlust von etwa einem Drittel der anstehenden Kalischätze, so hat man immer noch eine recht beträchtliche Förderung zu erwarten. An eine Erschöpfung der abbauwürdigen Kalilager in Deutschlands Untergrund, dem Kalimonopolland der ganzen Welt, ist demnach vorderhand nicht zu denken.

*

nk. **Neues aus dem Berliner Zoologischen Garten.** Aus dem Berliner Zoologischen Garten wird ein interessanter Zuchterfolg aus dem Affenhause gemeldet. Es handelt sich um einen Mischling zwischen den bekanntesten der Affenarten, dem indischen Rhesusund, dem viel selteneren japanischen Rotgesicht, der nördlichsten Affenart der Erde. Interessant sind auch die jungen Lachmöven, Fluß- und Trauer-Seeschwalbe, die der bekannte Vogelkundige und Vogelpfleger Dr. Heinroth aus dem Ei aufgezogen hat. Die bekannte, tief ins Binnenland hineingehende und da sogar brütende Lachmöve sieht man im Winter auf der Spree und allen Kanälen. Die Seeschwalben unterscheiden sich durch niedrige Beine und längere Flügel, die sie zu noch besseren Flug- und Schwebekünstlern machen. Auch sie brüten im Binnenlande. Endlich hat das Vogelhaus dieses Gartens eine belangreiche Bereicherung erfahren dadurch, daß zum erstenmal zwei südamerikanische Arten Nektarien erworben werden konnten: kleine zarte, kolibriartige Vögelchen, die in prachtvollen Metallfarben erglänzen, wie sie durch die deutschen Bezeichnungen „Scharlachbrüstchen" und „Amethystkelchen" angedeutet werden mögen. Die entzückenden Vögelchen naschen mit ihren langen, krummen Schnäbeln wie die Kolibris, die kleinen Insekten und den Saft aus den Blumenkelchen und bilden in zahlreicheren Arten als die „altweltlichen Kolibris" eine der köstlichsten Zierden der Tropenlandschaft von Afrika über Indien bis nach Australien.

*

nk. **Eine moderne ärztliche Zeitschrift in Japan.** hat soeben nach der „Umschau" in Wissenschaft und Technik", Frankfurt a. Main, unter dem Namen „The Japan Medical World" zu erscheinen begonnen. Die bisher bestehenden Zeitschriften waren entweder japanisch redigiert oder waren wie das „Journal of experimental Medicine of the Tohohu Imperial University", nur den engsten Fachkreisen zugänglich. Die neue Zeitschrift soll die ärztlichen Forschungsergebnisse der Japaner zur Kunde Europas und Amerikas bringen und so den internationalen Wissenschaftsaustausch fördern.

*

nk. **Schändliche Vernichtung eines Naturschutzdenkmals.** Zu den schönsten und interessantesten Erscheinungen in der deutschen Vogelwelt gehört der Schwarzstorch, ein Vertreter des allbekannten Hausstorches, aber ausgezeichnet durch ein tiefschwarzes, stahlgrün schimmerndes Gefieder und auch abweichend dadurch, daß er die Nähe des Menschen nicht sucht, sondern vielmehr ängstlich meidend nur in tiefster Waldeinsamkeit seine Behausung aufschlägt. Leider ist dieser prächtige Vogel, so recht ein Wahrzeichen altgermanischer Waldesherrlichkeit, bei uns im Aussterben begriffen, und die wenigen, auf deutschem Boden noch vorhandenen Horste müssen deshalb als kostbare Naturdenkmäler geschont werden. Daß dieses aber leider nicht immer geschieht, geht aus einem Bericht in den „Mitteilungen über die Vogelwelt" hervor, wonach in letzter Zeit wieder ein allbekannter Schwarzstorchhorst in der Lüneburger Heide zerstört worden ist. Wie die Gerichtsverhandlung ergab, wurden zwei jugendliche Arbeiter beim Heidelbeersuchen auf den umfangreichen Horst aufmerksam, der auf einer 12 Meter hohen Kiefer stand. Zu Dritt zogen die jungen Leute, die angeblich glaubten, es handle sich um einen Horst des schädlichen Fischreihers, am nächsten Tage aus, um die Jungbrut zu fangen. Der eine kletterte zum Nest empor und warf die Jungen herunter, wo sie eingefangen in einen Korb gesteckt und zu dem vermeintlichen Käufer gebracht wurden, der aber die Annahme ablehnte. Daraufhin wußten die jungen Leute nichts besseres zu tun als den schon recht stattlichen Vögeln den Kopf abzuschneiden und sie als Fleisch anzubieten, da jeder durchschnittlich 6 Pfund wog. Da aber auch dieser Braten keine Abnehmer fand, wurden die zerstückelten Schwarzstörche schließlich als Schweinefutter verwendet! Die Sache wurde ruchbar und glücklicherweise sind die Beamten in dortiger Gegend eifrige Naturschützer, und so kam es, daß diesmal das Verbrechen nicht ungesühnt blieb, sondern die Missetäter zu einer empfindlichen Strafe verurteilt wurden.

*

nk. **Vogelstimmen im niederösterreichischen Volksmunde.** Bauernmädel im Rottal bei Litschau im niederösterreichischen Waldviertel plauderten beim Kühhüten mit Richard Gerlach von den Schätzen ihres Waldes und Gerlach erzählt uns einiges davon in der „Ornithologischen Monatszeitschrift". Als von einer Fichte herab ein Buchfink sein Lied schmetterte, deutete eines der Mädel seine Liedchen folgendermaßen: „Sich sich sich sich sich .... e Holzdieb". Zuweilen ruft er auch: sich sich sich sich .... er stiehlt schon wieder; oder: f' ff' ff' ff' ff' ff' .... in'n Wald spaziert." Die Rauchschwalben zwitschern: „Kittel flicken, Kittel flicken, hab' kein' Fleck, Schneider hätt'n, Schneider hätt'n, gibt kein weg." Der Vorname Ignatz, der hier häufig vorkommt, wird zum Entengeschnatter „natz natz natz natz", womit besonders Kinder die Ignatze ihre Dorfes gern verspotten.

*

nk. **Pilze als Ursache schlecht. Haltbarkeit des lagernd. Obstes.** Ueber die schlechte Haltbarkeit des Obstes wird vielerorts geklagt. Die Witterung des vorigen Jahres hat das Auftreten von Schädlingen außerordentlich begünstigt. Besonders ist der Fusicladium-Pilz in einem Maße aufgetreten, wie seit Jahren nicht. Und gerade sein Vorkommen steht, so betont Dr. H. Pape-Berlin-Dahlem in der Zeitschrift „Land und Frau" zur Haltbarkeit der Früchte in engerer Beziehung, als vielfach angenommen wird. Der Pilz schädigt die Früchte nicht nur, solange sie auf dem Baume hängen, indem ihr Fleckigwerden, Kleinbleiben, Verkrüppeln, Aufspringen und vorzeitiges Abfallen bedingt, sondern er ist vielfach auch mittelbare

Ursache der schlechten Haltbarkeit des Obstes. Unverletzt erscheinende, aber fusicladium-fleckige Früchte werden ja nicht selten eingelagert, wenn nun auch der Fusicladium-Pilz selbst auf dem Lager keine weiteren Schädigungen verursacht, so bieten doch feine, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbare Risse und Sprünge auf den Fusicladium-Flecken gewissen anderen Pilzen willkommene Eingangspforten ins Innere der Frucht und besonders der Schimmelpilz Cephalotecium roseum geben zu oft zur sehr schnell sich verbreitenden Fäulnis Veranlassung, der auf abgestorbenen, faulenden, pflanzlichen Stoffen als harmloser Saprophit sehr häufig anzutreffen ist, scheint es auf Fusicladium-Flecken als Eingangsstellen in das Obst geradezu abgesehen zu haben. Der Pilz dringt an den, von Fusicladium befallenen Stellen ein in die Früchte und breitet sich hier entweder nur dicht unter der Schalenoberfläche aus oder wuchert auch tiefer in die Frucht hinein, oft bis zum Kernhaus vordringend und das Fruchtfleisch völlig in Fäulnis versetzend. Durch möglichst kühle und trockene Lagerung des Obstes dürfte nach den Versuchen Dr. Papes eine gewisse Gewähr für das Ausbleiben der Cephalothecium-Fäule gegeben sein. Eine mehr oder weniger starke Schrumpfung der Früchte wird sich bei sehr trockener Lagerung allerdings nicht vermeiden lassen. Doch muß sie hier mit in Kauf genommen werden, falls die meist viel unangenehmeren Verluste durch Fäulnis verhütet werden sollen.

nk. Ueber die Gefräßigkeit der Ratten.

finden wir in den Schriften der zoologischen Station Büsum für Meereskunde einen interessanten Beleg. Direktor S. Müllegger teilt darin folg. Beobachtungen mit: Die Station hielt in flachen Eingewöhnungsbassins des Aquarienhauses etwa ein Dutzend der sonst sehr empfindlichen Stinte. Eines Tages bemerkte Mühlegger das Fehlen einiger Fische, dem bald darauf der Verlust aller vorhandenen Stinte folgte. Bald lagen auch vor dem Becken, die in der Nähe standen, Ueberreste von Krebsen herum. Auch ein Steinbutt, der am Abend auf einen Arbeitstisch vor einem der Eingewöhnungsbehälter gelegt worden war, war am nächsten Morgen verschwunden. Müllegger ging der Sache nach und entdeckte bald einige Schlupfwinkel von Ratten, in welchen sich noch die Reste aller möglichen Seetiere befanden; denn nicht nur Fische und Krebse, auch Seesterne hatten die gefräßigen Tiere geraubt und gefressen. Und nicht nur lebende oder eben verendete Fische hatten die Ratten angegangen, auch an in Formalin konserwirten Individuen hatten sie sich vergriffen, gewiß ein seltener und drastischer Beweis für die Gefräßigkeit dieser schädlichen Nager. Durch Legen von Phosphorbrocken konnte sich die Station dann dieser unerwünschten Einquartierung erwehren.

Der Sternhimmel im April und Mai.

Der Sternhimmel im April.

Der Charakter des Himmels erweist sich als der der Uebergangszeit vom Winter zum Sommer, da im Westen noch die Wintergruppe um den Orion herum ganz sichtbar ist, und gleichzeitig im Osten schon die Sommergruppe im Aufgang begriffen, Arktur im Bootes voran, Krone, Herkules und Wega schon über dem Horizont. Wir haben zur Beobachtung außer der noch immer günstig liegenden Milchstraße noch den Orionnebel und den Andrometannebel, dann die Präsepe im Krebs, das Haar der Berenike, das selbst ein loser Sternhaufen, eine Anzahl leicht sichtbarer Nebel enthält. Dann die Spiralnebel im großen Bären und in den Jagdhunden. Castor ist doppelt mit 6 Sek. Abstand, Pollux ist mehrfach. 19 Puppis ist ein Sternhaufen von 20 Min. Durchmesser. E Hydrae, 4 und 8 Gr. in 4 Sek. Abstand, der Hauptstern, erscheint unter günstigen Umständen länglich, da er ein enger Doppelstern ist mit nur 0,2 Sek. Abstand. Leonis oder Regulus ist ein weiter Doppelstern, 2 und 8 Gr. in 3 Min. Abstand. Die Ekliptik zeigt uns einen großen Bogen, sodaß die Sichtbarkeit der Planeten günstiger wird. Merkur ist unsichtbar, Venus wird Abendstern und steht über eine Stunde von der Sonne entfernt. Mars bewegt sich langsam rechtläufig im südlichen Ophiuchus, geht Anfang des Monats um Mitternacht auf, zu Ende gegen 11 Uhr und ist die ganze Nacht zu sehen. Jupiter und Saturn bewegen sich rückläufig in der Jungfrau, Jupiter etwa in der Mitte zwischen Saturn und Spica. Sie sind die ganze Nacht sichtbar. Folgende Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten.

Mitte der Bed.
2. April 11 Uhr 36 Min. Taurus 5,7 Gr.
3. April 9 Uhr 26 Min. Taurus 5,6 Gr.
7. April 8 Uhr 7 Min. h Leonis 5,2. Gr.

Einige Verfinsterungen der Jupitermonde liegen bequem
Trabant I
4. April 11 Uhr 2 Min.
6. April 7 Uhr 42 Min.
13. April 9 Uhr 36 Min.
20. April 11 Uhr 30 Min.
29. April 7 Uhr 53 Min.
Trabant II 15. April 8 Uhr 56 Min.
Trabant III 10. April 8 Uhr 42 Min.
Alles Austritte aus dem Schatten.
Die Algolminima fallen auf
2. April 10 Uhr 13 Min.
5. April 7 Uhr 2 Min.
25. April 8 Uhr 45 Min.

An Meteoren treten schwache Schwärme auf 12. bis 24., 29.—30. April. Bemerkenswert sind darunter die Lyriden vom 19. April.

*

Der Sternhimmel im Mai.

Die Dunkelheit tritt immer später ein, so ist scheinbar die Veränderung am Himmel eine schnellere, da wir ihn erst gegen 9 Uhr beobachten können. Dann erkennt

man sogleich die Nähe des Sommers. Von der Wintergruppe sind Stier und Orion fast verschwunden, Capella, Zwillinge und Prokyon noch hoch im Westen. Die Sommergruppe im Osten ist ganz heraus vom Aktur bis zur Wega, um 10 Uhr ist auch Adler und Schwan aufgegangen. Da kommt zu den im vorigen Bericht genannten Sternhaufen noch der große im Herkules hinzu, sowie einige kleinere im Herkules und im Ophiuchus. Leonis ist gelb, 2 und 3. Gr. in 4 Sekunden Abstand. Ursae maj. 4 und 5 Gr. in 3 Sekunden Abstand. Von den Planeten ist Merkur um den 23. am Abendhimmel zu finden, 1½ Stunden hinter der Sonne stehend. Venus ist Abendstern, eine Viertelstunde weiter von der Sonne als Merkur. Mars ist erst recht dann rückläufig im Ophiuchus, geht zu Anfang um 10 Uhr, zum Schluß des Monats um 9 Uhr auf und ist die ganze Nacht zu sehen. Jupiter und Saturn, nahe beisammen, rückläufig in der Jungfrau, gehen erst um 4 Uhr, später um 2 Uhr früh unter.

Folgende Sternbeobachtungen fallen in günstige Zeiten:

Mitte der Bahn.

11. Mai: 10 Uhr 17 Min. = Librae 4.4 Gr.
29. Mai: 9 Uhr 14 Min. = Geminorum 5.3

Einige Verfinsterungen der Jupitermonde liegen bequem.

Trabant I	Trabant II
6. Mai, 9 Uhr 47 Min.	24. Mai, 11 Uhr 15 Min.
13. Mai, 11 Uhr 41 Min.	
29. Mai 9 Uhr 59 Min.	

Alles Austritte aus dem Schatten.

Trabant III

30. Mai, 10 Uhr 12 Min. Eintritt
30. Mai, 12 Uhr 26 Min. Austritt.

Die Algolminima fallen wegen zu tiefer Lage des Sternbildes fort. An Meteoren ist der Monat reicher, 1—17. Mai, 28—29. Mai, doch sind es alles schwache Schwärme. Riem.

Streifzüge durch die Natur.

April.

Der April, der macht es, wie er will. Bereits diese alte Bauernregel sagt uns genug über das Wetter aus, das in dem Monat herrscht. Bald gibt es Regen, bald Sonnenschein, bald ist prächtiges laues Wetter, das zum Spazierengehen lockt, bald weht es rauh und Schneeböen jagen den in die Wohnung zurück, der sie eben verlassen hat. So wechselt häufig das Wetter in unberechenbarer Folge.

Trotzdem beginnt sich's allenthalben in der Natur draußen zu regen. Obstbäume und Beerensträucher fangen allmählich an zu blühen. An geschützten Talhängen öffnen die Aprikosen ihre weißlichen Blüten, an den südlich gelegenen Haus- und Gartenmauern die Pfirsiche. Wie von Schnee überdeckt erscheinen die Kirschbäume längs der Kunststraßen und in den Obstgärten die Birnen. In der zweiten Hälfte des Monats zeigen auch die Apfelbäume, daß Leben in ihnen steckt. Rötlich schimmern die Blüten. Zahlreich sind auch die Frühblüher im Garten, man denke an die einkeimblättrigen Hyazinthen, Narzissen, Tulpen, an die zweikeimblättrigen Magnolien, die verschiedenen Johannisbeerarten, an die japanische Quitte.

Der Laubwald ist freilich noch kahl. Fast ungehindert treffen die warmen Sonnenstrahlen auf den Waldboden und zaubern wie allerwärts einen bunten Teppich von Frühlingsblumen hervor. Da erfreuen sich nicht nur das Buschwindröschen, das Veilchen, das rauhaarige Lungenkraut des goldenen Lichtes, auch die purpurnen Blütentrauben des Lerchenspornes erfreuen unser Auge. Schon zeigen sich an feuchten Stellen frühblütige Orchideen.

Zu gleicher Zeit entfalten die Windblüter ihre Knospen. Da schaukeln in den Auwäldern merkwürdige Troddelchen im Winde an den Zweigen der Erlen hin und her. Aus einigen erheben sich auch gelbliche Staubwolken. Die Troddelchen od. Kätzchen bestehen aus lauter Staubgefäßblüten, aus solchen, die nur Staubgefäße, aber keine Stempel besitzen. Die weiblichen Blüten entdeckt man an den Spitzen der Triebe als dunkelblutrote Kätzchen. Sehen wir diese genauer an, so zeigt sich, daß die rote Farbe von leuchtend roten Fäden herrührt, die zwischen den Schuppen hervorlugen. Es sind das die warzigen Narben, welche auf kugeligen Fruchtknoten sitzen. Ferner findet man an den Erlenzweigen auch noch schwarze, holzige Zapfen, die hart sind. Sie stammen noch aus dem vergangenen Jahr. Zwischen ihren Schuppen sitzen noch einige Früchtchen. Die meisten sind schon herausgefallen.

Gleichzeitig sind die Haselsträucher erblüht. Auch hier sind die Blüten nicht zwitterig. Die Zweige sind einesteils mit langen gelblich-grauen Blütenkätzchen geschmückt. Die weiblichen Blüten sind etwas dicker als die Laubknospen und oben werden rote Narbenschöpfchen sichtbar. Aus ihnen entstehen zu Anfang des Herbstes zwei bis drei Nüsse, manchmal auch noch mehr, deren jede eine in einem kleinen aus Blättern gebildeten Näpfchen sitzt. Man rechnet deshalb die Haselnuß zu der Familie der Becherfrüchtler, zu der auch die Erle gehört. Was die Uebertragung der Pollen anlangt, so gehört sie zu den Windblütern wie die Erle.

Erle und Hasel blühen vor dem Austreiben der Blätter; das hat aber auch seinen sehr guten Grund, die Blätter würden den Zutritt der durch den Wind fortgetragenen Pollen unnötig erschweren. Am geeignetsten sind für die Befruchtung wohl nur sanfte, besonders aufwärts strebende Luftströmungen. Diese wehen am ehesten in den Mittagsstunden an sonnigen Tagen in der Frühjahrzeit. So blühen denn die Windblüter denn auch nur auf zu Tageszeiten, an denen ein leiser Luftzug weht.

Vielfach blühen im April auch die Weiden. Obwohl sie keine Blütenhülle besitzen, sind sie insektenblütige Pflanzen. Die Tierchen werden durch Nektar angelockt, der in den Weidenblüten abgesondert wird. Wir haben übrigens zweihäusige Pflanzen vor uns im Gegensatz zu Erle und Haselnuß, die einhäusig sind, das

heißt, bei der Weide kommen Staubgefäß- und Stempelblüten auf verschiedenen Individuen vor, bei der Erle und Haselnuß dagegen auf dem gleichen Baum. Demnach ist bei zweihäusigen Pflanzen nicht nur Selbstbestäubung, sondern sogar auch gegenseitige Bestäubung der Blüten eines Stockes unmöglich. Wenn es daher zum Fruchtansatz kommen soll, dann sind diese Pflanzen in erhöhtem Maße auf Wind angewiesen.

Auf dem Feld beginnt nun die Blütezeit der Hahnenfußgewächse. Zu den bereits vorhandenen Blumen treten noch die Sumpfdotterblume an feuchten Stellen, die zusammen mit Riedgräsern leben, ferner die Kuhschelle und eine unserer hübschesten Frühjahrsblumen: das Adonisröschen, das freilich mehr an sonnigen Abhängen zu finden ist. Auch das Wiesenschaumkraut hat sich bereits herausgewagt. Der Name erklärt sich daraus, daß man häufig an der Pflanze ein Schaumklümpchen beobachtet; in ihnen sitzen die Larven eines Insekts, der Schaumzikade.

In dem Maße, wie immer mehr Pflanzen erscheinen, in dem Maße wird die Artenzahl unserer Tierwelt größer.

Vor allem entfaltet sich im Monat April das Vogelleben. Die letzten Zugvögel stellen sich mit geringen Ausnahmen ein; diejenigen Vögel, die nur im Winter bei uns gelebt haben, streben eilig ihrer nordischen Heimat wieder zu. Der Nestbau beginnt und damit wieder die Zeit des Vogelgesangs. Da flötet die Nachtigall ihre schwermütigen Lieder in die Dämmerung hinein. Rohrsänger und Grasmücke machen ihr Konkurrenz. Das gibt dann ein Jubilieren, ein Zwitschern, daß es eine Freude ist, dem zuzuhören.

Ferner erscheinen im April die ersten Schwalben. Wenn man diese Tierchen so in der Luft dahineilen sieht, so könnte man fast meinen, daß sie am Flug gefallen finden, und doch treibt sie die bittere Notwendigkeit an, denn noch ist die Nahrung knapp, sie besteht im wesentlichen nur aus kleinen Fliegen, die ihre Flugkünste nur bei warmer Luft zeigen. Gegen Ende des Monats kann man auch den Kuckucksruf hören. Weit über Deutschlands Grenzen hinaus ist der Glaube verbreitet, daß, wer beim ersten Kuckucksruf Geld bei sich trägt, das ganze Jahr daran nicht Mangel leiden werde. Dann ist auch das Kuckucksorakel bekannt, die Sitte, den Vogel nach der Zahl der Lenze zu befragen, die dem Betreffenden beschieden sind. Diese Gewohnheit ist nicht nur in Deutschland bekannt, sondern auch bei den Slawen und Romanen.

In den April fällt auch die Aufzucht der jungen Vögel. Was muß da für Arbeit von den Eltern geleistet werden; die Brutpflege ist um so schwerer, je mehr junge Tiere aufgezogen werden müssen. Körnerfresser gewöhnen sich deshalb an den Insektenfang und bringen ihre Beute den jungen Tieren. Auch viele Vierfüßler bringen Junge gerade in diesem Monat zur Welt, so die Füchse, Fischotter, Kaninchen, Maulwürfe, Marder, Igel, Ratten, der Froschlaich und der Fischlaich entwickelt sich. Zahlreiche niedere Tiere, so die Schnecken, erwachen zu neuem Leben, auch das Plankton der Teiche und Seen zeigt mehr und mehr sommerliche Formen.

Damit ist freilich der Kreis der Lebewesen nicht erschöpft. Es kann wohl auch nicht die Aufgabe eines Ueberblicks sein, an ein solches Unternehmen heranzugehen. Es genügt, wenn das Hauptsächliche aufgezählt ist. E. Arendt.

Kleinleben im Sumpf während des Monats Mai.

Wundervoller goldener Sonnenschein übergießt Wald und Feld, flutet auch über die Stadt mit den schmutzigen rauchenden Schornsteinen hin, daß selbst hier die Menschen sich freuen an des Himmels Blau, an dem Licht des Tages und freudiger der Arbeit nachgehen, als sonst an den kalten nebligen Tagen des Winters. Wer nicht von der allgebietenden Pflicht im Häusermeer zurückgehalten wird, der verläßt es schleunigst und geht hinaus in Flur und Forst, um neue reine Luft zu atmen.

Mächtig locken des Waldes weite Hallen, doch haben wir heute ein anderes Ziel. Wir wollen uns diesmal den Sumpf ansehen, der westwärts der Stadt inmitten von Wiesen unweit des Flusses liegt, der an unserer Stadt vorbeifließt.

Landschaftliche Schönheiten kann ihm keiner nachrühmen. Erlen und Weiden stehen nicht weit vom Rande entfernt und verleihen dem Ganzen ein seltsam ernstes Gepräge. Und wie merkwürdig sehen die Pflanzen aus, die der Uferzone angehören. Da ist das Schilfrohr, dem vereinzelt der Rohrkolben eingesprengt ist, Gib' nur acht, wie sich die langen, steifen Blätter wie Wetterfahnen in die Windrichtung stellen, wenn der Wind einmal über den Teich bläst. Dann findet man auch den Igelkolben, dessen Fruchtstände wirklich zusammengerollten Igelchen gleichen. Was für einen breiten Gürtel das Schilfrohr bildet! Durch weit ausgebreitetes Wurzelgeflecht der Pflanze und durch ihre langen Ausläufer wird die Erde zusammengehalten und befestigt. Demnach spielt also das Schilfrohr eine wichtige Rolle bei der Verlandung, der jeder See anheimfällt, wenn nicht künstlich durch Menschenhand die Pflanze entfernt wird. Fehlt aber dieser Ordner, so wird im Laufe der Jahrhunderte der See allmählich zum Teich und dieser zum Sumpf. So ist es auch mit unserem Sumpf gewesen. Einst hat sich hier eine breite Wasserfläche ausgedehnt. Jetzt ist sie zusammengeschrumpft auf diese Stelle. Hüte dich im übrigen, den Schilfgürtel zu durchbrechen, immer unsicherer wird der Boden unter deinen Füßen und leicht könnte es vorkommen, du könntest im schwarzen trügerischen Schlamm versinken. Komm' lieber mit mir auf jene kleine Anhöhe dort. Da hast du einen hübschen Ueberblick über das Ganze. Jenseits des Röhrichts siehst du deutlich die Teichbinse, da etwas weiter rechts gar in reinen Beständen. Dort ist das Wasser schon ziemlich tief bis zu 3 m! Noch weiter draußen auf der stillen Wasserfläche schwimmen weiße Seerosen, die nächsten Verwandten der ägyptischen Lotosblume, dazwischen Hahnenfußarten und der Wasserknöterich. Lotungen zeigen, daß der Boden an einigen Stellen erst bei 4 m Tiefe erreicht wird.

Komm' jetzt mit mir nach jener Uferstelle zu, an die das Wasser ganz dicht herantritt. Sieh' nur, wieviel

Tiere sich darin herumtummeln. Je länger wir beobachten, um so mehr erkennt unser Auge das rege Tierleben in ihm. Ein grüner Wasserfrosch glotzt uns mit rötlich schimmernden Augen an. Schwimmkäfer rudern vorüber, kleine Fische spielen umher. Die Hauptmenge der Tiere wird von den Kaulquappen gebildet, denen zum großen Teil die Hinterbeine schon gewachsen sind. Da schwimmt auch eine Menge Molche.

Nun greifen wir zum weitmaschigen Stocknetz, das wir mitgebracht haben. Wir ziehen es durch das Wasser und schauen uns unseren Fang an. Da haben wir auch ein Fischchen gefangen, etwa von der Länge eines Fingers: Es ist der Bitterling. Sein Flossenkleid schimmert prächtiger als das der Goldfische, es ist sein Hochzeitskleid. Das hat der Bitterling aber nur während seiner Laichzeit in den Monaten April und Mai an. Unter ihnen finden sich einige mit langem wurmförmigen Fortsatz am Bauche. Das sind die Weibchen mit ihrer Legeröhre, die sie nur während der Laichzeit besitzen. Die Röhre deutet, daß die Tiere ihre Eier in besondere Verstecke packen. Das ist eine seltsame Geschichte. Du siehst dort dicke Teichmuscheln. Zwischen die Kiemen legt der Fisch seine Eier. Da ist auch die Kinderstube der jungen Bitterlinge. Hier finden die jungen Tiere Schutz und stets frisches, sauerstoffhaltiges Wasser zur Atmung.

An anderer Stelle tummelt sich der gemeine Stichling, grau gefärbt und an den Seiten silbern glänzend. Der Fisch hat seinen Namen bekommen wegen der drei starken spitzen Stacheln, die er senkrecht aufrichten und feststellen kann und ihm Schutz gegen die größten Feinde gewährt. Selbst der gefräßige Hecht mag nichts von ihnen wissen. Die Stichlinge fallen gierig über das Froschlaich her, aber sie wissen auch das Fischlaich zu schätzen und schädigen. Man fängt sie deshalb, wenn sie in größeren Mengen auftreten. Bekannt ist auch die Brutpflege des männlichen Fisches. Doch können wir diese erst einen Monat später beobachten. Wurzelfasern und Wasserpflanzen werden herbeigeschleppt und mit erstaunlicher Kunstfertigkeit durcheinandergeflochten, emsig wird da etwas zugefügt, dort etwas abgetragen, bis schließlich die faustgroße Kinderstube von innen und außen sorgfältig geglättet ist und durch eine klebrige Nierenausscheidung verklebt wird. In diesen merkwürdigen Bau legen die Stichlingsweibchen ihre Eier (bis zu 20). Diese bewacht der kleine wehrhafte Ritter, der um diese Zeit auch ein in allen Farben schillerndes Kleid angelegt hat. Todesmutig verteidigt der Kleine seine Eier. Mag der Feind noch so groß sein, sofort stürzt er sich auf ihn mit hochgestellten Stacheln. Selbst wenn die Jungen schon eine Zeitlang ausgeschlüpft sind, beschützt sie der Stichlingsvater wie die Hennen ihre Küchlein. Wagt sich eines der Jungen zu weit vom Neste fort, schnell wie der Wind saust das Männchen hinter ihm los, packt es mit dem Maul und speit es vorsorglich ins Nest zurück.

Aber laß uns das Wasser weiter betrachten. Da schwimmt ein Stichling ganz ermattet auf der Seite. Was ist mit ihm? Wir töten das Tierchen erst ab und drücken dann kräftig auf den Bauch des Tieres. Da tritt eine riemenartige geringelte Masse heraus, ein Bandwurm, hinter ihm kommt ein zweiter, bald darauf ein dritter. Oft sind soviel Würmer im Leibe des Kranken, daß er aufplatzt. Dann fallen die gefräßigen Enten über ihn her und fressen ihn auf. Nicht zu ihrem Heil. Denn sie haben auch die Bandwürmer mit ihren vielen Eiern verzehrt. Diese entwickeln sich in ihrem Leibe zu bewimperten Larven, die aus dem Körper der Enten auswandern und im Wasser mit ihren Wimperhärchen sich fortbewegen. Werden sie von Stichlingen wieder verschlungen, wachsen sie zu neuen Bandwürmern heran und der Kreislauf beginnt von neuem. Der Stichling hat aber wie andere Fische noch besondere Feinde. Er kann von rasenbildenden Pilzen befallen werden, die sich an wunden Stellen und an den Kiemen festsetzen, eine Schwellung herbeiführen und schließlich das Tier töten.

Aus unseren Ausführungen ergibt sich, welche Stellung der Stichling im Teiche einnimmt. Einerseits sorgt er durch Vertilgen des Froschlaichs dafür, daß diese Tiere nicht überhand nehmen; außerdem verschlingt er den Laich der Fische, sodaß auch von ihnen nicht allzu viele werden. Er spielt also die Rolle des „Hechtes“ im Karpfenteiche. Aber andererseits wird dem Ueberhandnehmen der Stichlinge durch Bandwürmer und Pilze Einhalt getan. So ist jedes Glied der Lebewesen im Wasser auf das andere angewiesen. Alle zusammen bilden die „Lebensgemeinschaft“ im Wasser schlechthin.

Lassen wir es nun einmal genug sein mit den Tieren, von denen noch gar viele im Wasser vorkommen, die wir gar nicht genannt haben. Wir wollen zum Schluß hier noch einmal die Pflanzen betrachten, die auf dem Wasser schwimmen. Auf der Oberfläche sieht man rasengleich in großer Menge die Wasserlinse schwimmen. Die Pflanze ist in mehrfacher Hinsicht seltsam. Zunächst was ihre Verwandtschaft anlangt, sie steht im natürlichen System nicht weit von den Palmen. Ferner hat sie keine echte Wurzelhaube, wie viele unserer im Boden lebenden Pflanzen. Weniger seltsam mutet es schon an, daß sie ihre Nahrung nur aus den im Wasser gelösten anorganischen Stoffen holt u. vermittelst des Blattgrüns der Blätter aus Wasser und Luft die nötigen organischen Verbindungen schafft, um ihren Körper aufzubauen. Die Wasserlinsen vermehren sich vor allem durch Knospung, ganz selten blühen sie. Die Anlage zur neuen Pflanze entsteht immer da, wo die Wurzel ansetzt. Da bildet sich die neue Knospe, aus der nach oben Blättchen, nach unten Wurzeln hervorsprießen. Die sogenannten Blätter sollte man deshalb lieber als blattartige Stengel ansehen; eigentliche Blätter fehlen der Pflanze. Wieviele Tiere finden sich unter dem grünen Polster der Wasserlinsen. Da sind Insektenlarven, Würmer, Schnecken und verschiedene andere mehr. Ueber alle diese Lebewesen breitet das Polster der Wasserlinsen sich aus wie ein schützender Wald, der die grellen Sonnenstrahlen nicht durchläßt und dessen Wurzeln sie vor Verfolgern schützt.

Indessen lassen wir es für heute genug sein. Allzuheiß brennt die Sonne vom leuchtenden Himmel hernieder. Komm, laß uns gehen und Schutz unter jenen Erlen da drüben suchen. Dort wollen wir uns niederlassen und beschaulich das wunderbare Reich der Natur betrachten, das uns umgibt.

E. Arendt.

Häusliche Studien.

Pflanzenhaare.

Die pflanzlichen Haarbildungen (Trichome) bieten recht geeignete Objekte für die „häuslichen Studien". Die Beschaffung des Untersuchungsmaterials ist nicht schwierig, da es nur wenige Pflanzenfamilien (z. B. Nadelhölzer, Schachtelhalme, Wasserpflanzen) gibt, in denen Haarbildungen fast nicht auftreten. Auch die Zurichtung des Materials ist einfach. In vielen Fällen genügt es, von der Oberfläche eines behaarten Pflanzenteiles (insbesondere bei Verarbeitung trockenen Herbarmaterials, das sonst vor der Untersuchung in warmem Wasser zu erweichen ist) die Haarbildungen abzuschalen und in Luft oder in Wasser unter dem Deckglas zu betrachten. Genauere Studien, vorzüglich solche, die auf eine Feststellung der Verbindung zwischen Haar und Oberhautzelle abzielen, erfordern allerdings Oberflächen- und Querschnitte unter Zuhilfenahme des Rasiermessers. Auch die Anfertigung von Dauerpräparaten gelingt auf die einfachste Weise. Abgeschabtes Material, z. B. die Schuppen der Oelweiden, bewahre man einfach in Luft unter dem umrandeten Deckglas auf; in allen anderen Fällen verwende man Glyzeringelatine als Einschlußmittel. Von allen Präparaten fertige man sorgfältige und nicht zu kleine Zeichnungen an. Man verwende zu jedem Präparat möglichst ein besonderes Blatt und ordne die Blätter nach dem Entwicklungsgrade der Trichome. —

Die pflanzlichen Haarbildungen selbst gehören fast ausnahmslos dem Oberhaut- oder Deckgewebe (Epidermis) des Pflanzenkörpers an. Dasselbe besteht bekanntlich aus einer meist einschichtigen Lage gewöhnlich chlorophyllloser Zellen (chlorophyllos wohl wegen der hohen Lichtempfindlichkeit des Blattgrüns), die — bis auf die dem planmäßigen Gaswechsel dienenden Spaltöffnungen mit regulierbaren Spalten — lückenlos aneinander schließen und deren nach außen zu liegende Zellulosemembranen häufig stark verdickt und in ihren äußersten Lagen durch Korkstoffeinlagerung zu einer sog. Kutikula umgewandelt sind.

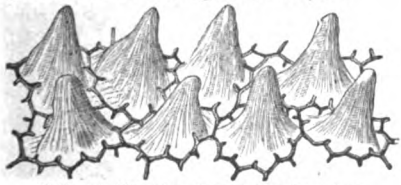


Abb. 47. Papillen des Stiefmütterchens.

Die Haarbildungen entstehen nun — wie insbesondere auf Querschnitten gut zu beobachten ist — durch Ausstülpungen bezw. Auswachsen einzelner oder ganzer Gruppen von Epidermiszellen; sie werden daher mit diesen auch die eben angegebenen Merkmale teilen. Je nach dem Grade der Ausbildung unterscheidet man ein- und mehrzellige, einfache, verzweigte, stern-, schuppenförmige usw .Haare. Mehrzellige Haare entstehen dabei als das Resultat weiterer Zelleitungen der ausgewachsenen Epidermiszellen; je nach Lage der Teilungswände können Zellreihen, Zellflächen oder Zellkörper und damit die mannigfaltigsten Formen zur Ausbildung gelangen.

Der eigentümliche Sammetglanz zahlreicher Blumenblätter (z. B. Stiefmütterchen) wird beispielsweise durch einfache bläschenförmige Vorwölbungen von Epidermis-

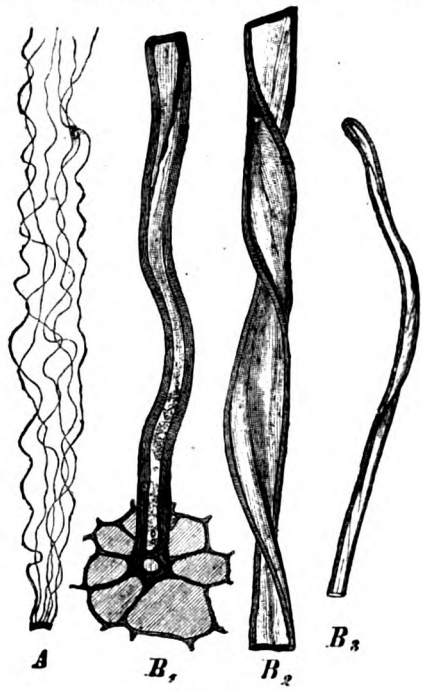


Abb. 48
Baumwollhaar. A in natürl. Größe, B_1—B_3 vergrößert an verschiedener Stelle. B_3 am oberen Ende, B_1 an der Ansatzstelle. B_2 in der Mitte.

zellen sog. Papillen) bedingt. (Bild 47.) Prinzipiell gleichartig und nur durch ihre erheblich größere Länge unterschieden, sind die oft zu einem dichten Filz miteinander verflochtenen langen Zellschläuche der sog. Wollhaare, wie sie sich insbesondere in den Knospen und an frisch entfalteten Blättern aber auch dicht über der wachsenden Wurzelspitze als sog. Wurzelhaare vorfinden. An den Samen der Baumwolle können sie übrigens die respekt. Länge von 6 cm erreichen (Abb. 48).

Abb. 49. Drüsenhaar der Primula sin.

Vielzellige Haare können als einfache Reihe gleichgestalteter Zellen auftreten (Staublatthaare der Tradescantia). Nicht selten aber (so bei den meisten stark riechenden oder klebrigen Pflanzen) erzeugt die Endzelle ein Sekret, das zwischen Oberhaut und Kutikula (siehe oben) abgeschieden wird und die letztere abhebt. Das Haar wird auf diese Weise zum sog. Drüsenhaar.*) (Abb. 49 und 50.)

Häufig erfahren ein- und mehrzellige Haare auch durch starke Verdickung der Zellwandungen bei gleichzeitiger Einlagerung etwa von Kieselsäure einen recht erheblichen Grad von Steifheit; man bezeichnet derart starr gewordene Trichome recht treffend als Borsten.

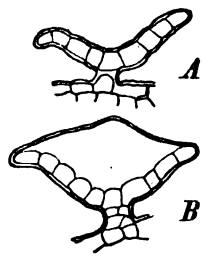


Abb. 50. Drüsenschuppen von den weiblichen Blütenständen des Hopfens.

Verzweigte Haarbildungen sind ebenfalls nicht selten; sie können sowohl ein- wie mehrzellig sein — ein hübsches Beispiel bieten die baumartig verzweigten Haare der Platane. Eine recht interessante Form bilden die schildförmig ausgebreiteten Haare, bei denen durch Zellteilungen eine der Blattfläche parallel gelagerte Zellfläche geschaffen ist. Das ganze Gebilde sitzt mittelst einer sogen. Stielzelle einer Epidermiszelle auf. Eine entzückende Form dieser Schildhaare bedingt den eigenartig silberigen Glanz der Blattunterseiten unserer Oelweidengewächse (z. B. des Sanddorns unserer Küsten).

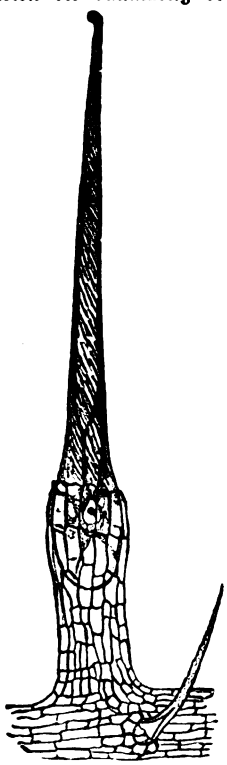


Abb. 51. Brennhaar der Brennessel.

Gleichfalls höchst eigenartige Nachbildungen stellen die sog. Brennhaare einiger Urticaceen (Brennesselgewächse) vor. Hier handelt es sich um auffallend große, konisch zugespitzte Zellen, die auf einem durch lebhafte Zellteilungen aus der Oberhaut hervorgegangenen Gewebepolster aufsitzen u. an ihrem oberen Ende eine hakenförmige Krümmung aufweisen. (Abb. 51.) Die etwas angeschwollene Spitze besitzt eine stark verdickte und durch Einlagerung von Kieselsäure stark brüchig gewordene Membran. Stößt man gegen die Spitze, so bricht das Köpfchen ab und der flüssige Inhalt (Zellsaft, meist ein Toxin*) enthaltend) ergießt sich unangenehm brennende Reizungserscheinungen erzeugend, auf die Haut.

Die Funktion bezw. ökologische Bedeutung der Trichome ist eine recht vielseitige. Die dichten Filze der Wollhaare bewirken zweifellos eine starke Herabsetzung der Verdunstung, sie finden sich daher in vorzüglicher Ausbildung insbesondere an zahlreichen Pflanzen trockener und stark besonnter Standorte. Auch an einen Schutz gegen niedere Temperaturen, häufigen und schnellen Temperaturwechsel sowie gegen zu intensive Besonnung wäre in vielen Fällen wohl zu denken.

Andere Formen, wie die Drüsen- und Brennhaare, erfüllen jedoch sicherlich eine durchaus verschiedene im Namen angedeutete Aufgabe. Wieder andere, wie die sog. Klimm- oder Ketterhaare (z. B. des Hopfens) dienen jedenfalls dazu, das Klettern der betreffenden Pflanzen zu erleichtern usw.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Trichome — da sie ja Erzeugnisse der Epidermis sind — auch nur an solchen Pflanzenteilen vorkommen können, an denen das Oberhautgewebe noch erhalten ist. Ueberall da, wo infolge von Korkbildung die Epidermis von der Nahrungszufuhr abgeschnitten und zerstört wird, müssen selbstverständlich auch die Haare abgeworfen werden. Dr. Leeke-Berlin.

*) Auf die komplizierten Formen der Drüsenhaare etwa des Sonnentaus (Drosera rotundifitia) kann hier nur hingewiesen werden.

Sonnenbeobachtungen.

Viele unserer Leser sind im Besitze eines der kleinen Fernrohre, wie sie unsere Lehrmittelabteilung in hervorragender Güte abgibt, und würden gern damit etwas ordentliches anfangen, wenn sie Anleitung hätten. Die langen Sommertage verlocken zur Beobachtung der Sonne, deren große Helligkeit schon bei schwachen Instrumenten ziemlich starke Vergrößerungen erlaubt. Vor direkter Beobachtung unter Anwendung von Blendgläsern ist zu warnen; diese springen leicht und das plötzlich ins Auge dringende Licht kann diese schwer schädigen. Jedenfalls sollte man dann aber das Objektiv durch eine Pappscheibe stark abblenden, sodaß nur

*) Toxine = eiweißartige Stoffe, die Pflanzen- oder Tiereiweiß zersetzen können.

ein kleiner mittlerer Teil davon ein Sonnenbild entwirft. Bequemer ist die Projektionsmethode. Man fertigt sich einen Pappzylinder an, etwa 20 cm lang und 15 cm im Durchmesser. Der obere Deckel bekommt in der Mitte ein Loch, so groß, daß der Objektivstutzen hindurchgesteckt werden kann und mit dem Zylinder an das Rohr angeschraubt. Ueber dem unteren Boden schneidet man ein großes Loch in die Wandung, und legt auf den Boden ein Blatt weißes karriertes Papier. Wird das Rohr gegen die Sonne gerichtet und scharf eingestellt, so erhält man auf dem Papier ein großes scharfes Sonnenbild. Auf diesem ist allerlei zu sehen. Flecke, Fackeln, Granulation. Auch die Form der Flecke ist gut zu beobachten. Zieht man zwei zueinander senkrechte Striche durch dies weiße Blatt, so wirken diese wie die Meßfäden im Fernrohr. Man beobachte mit der Uhr die Sekunden des Antrittes der Sonnenränder und der Flecke an dem zur Bewegungsrichtung senkrechten Striche, und erhält so die eine Angabe des Ortes der Flecken. Versieht man den Strich mit einer Maßeinteilung und gibt an, bei welchem Strich der obere, der untere Sonnenrand und der Fleck liegen, so ist der Ort des Fleckens vollkommen bestimmt und man kann durch Vergleich der Beobachtungen mehrerer Tage die Bewegung der Flecken und die Umdrehung der Sonne feststellen. Ferner ergibt sich innerhalb eines Jahres die Lage des Sonnenäquators und die Breite der Fleckenzone. Will man diese Beobachtungen verschärfen und wissenschaftlich ausnutzen, so verwende man das in der Februarnummer angezeigte Astronomische Handbuch, das über alle Fragen erschöpfende Auskunft bigt. Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zum 60. Geburtstage des berühmten Göttinger Mathematikers **David Hilbert** (geb. 23. Januar 1862 in Königsberg) haben die „Naturwissenschaften" eine Festnummer herausgegeben, von denen besonders die beiden über „H. und die Physik" von Born und über „Die Bedeutung H.s für die Philosophie der Mathematik von Bernays interessieren. Es ist bemerkenswert, daß H., der als reiner Mathematiker auf dem Gebiet der abstraktesten aller mathematischen Disziplinen, der Zahlentheorie, begann, schließlich auf dem Wege über die Geometrie bei der Physik landete. (Er hat mit Einstein zusammen die Grundlagen der „allgemeinen Relativitätstheorie" geschaffen.) —

Zur **Relativitätstheorie** liegen wieder allerlei Mitteilungen vor. Nach einem Referat von Kretschmann in den Phys. Ber. (1921, Heft 24, 1358) hat Fournier neue Erklärungen für die Fixsternverschiebung und die Merkurperihelbewegung gegeben. Erstere soll auf eine Art Strahlenbrechung in der Aetherhülle der Sonne, letztere auf einer Vermehrung der Zentrifugalkraft beruhen, die dadurch entsteht, daß die Planeten Massenzuwachs von der Sonne her erhalten.

Bogtherr versucht in Nr. 2 der Naturw. Wochenschrift die Auflösung der bekannten der R.-Th. zu Grunde liegende Widersprüche zwischen Michelson- und Sagnacversuch und Aberration durch eine Hypothese, die mit der von Fricke (vgl. Nr. —) vertretenen nahe übereinkommt: Der Aether soll mit der Erde mitgeführt werden, jedoch soll die Trägheit der Energie die Aberration erklären, da sich infolge derselben das Licht ähnlich einer geschleuderten Masse verhält, die aus dem unbewegten in den bewegten Aether eintretend, nicht momentan, sondern erst allmählich den Bewegungszustand des letzteren annehmen kann, wozu die relativ dünne Erdatmosphäre aber nicht ausreicht. (Ist diese mit der mitgeführten Aetherhülle identisch? Bt.) Des weiteren sucht der Verf. auf diese Weise auch die Fixsternverschiebung und den Fizeauversuch zu erklären. Es muß abgewartet werden, ob bei solchen Versuchen positive Ergebnisse herauskommen. Sie sind immerhin ernst zu nehmen als Möglichkeiten, deren mathematische Durcharbeitung sich lohnte.

Bedenklich dagegen erscheinen Kritiken wie die von Fr. Dahl in Nr. 3 der Naturw. Wochenschr.: Ich weiß nicht sicher, ob der Verfasser der bekannte Biologe ist. Wenn ja, dann tut es mir leid, sagen zu müssen, daß er besser bei seinem Fach geblieben wäre. Denn was er über das Verhältnis der mathematischen Idealbegriffe zu den empirischen Dingen, über den Inhalt der Kantschen Erkenntnistheorie u. a. sagt, beweist, daß er weder über das eine noch über das andere genügend orientiert ist, das eigentliche Problem, das z. B. in dem ersteren steckt, gar nicht sieht.

„Die R.-Th. vom Standpunkt der Physik und Erkenntnistheorie" ist der Titel eines Vortrags, den der Münchener Physiker Wien vor den Beamten von Siemens u. Halske vor einem Jahr gehalten hat und der jetzt im Druck (J. A. Barth, Leipzig 1921, Preis 7,50 ℳ) vorliegt. W. nimmt im ganzen eine vorsichtig abwägende, nüchtern kritische Stellung zur R.-Th. ein. Er stellt mit vollem Recht den Satz in den Vordergrund, daß nur der Erfolg, d. h. die experimentelle Bestätigung, über die Theorie entscheiden kann und wendet sich scharf dagegen, daß man den Streit um die allgemeine R.-Th. „auf das politische und dogmatische Gebiet übertragen" und vor einem Forum erörtert habe, „das nicht im entferntesten in der Lage sein konnte, sich über diese selbst den meisten Physikern nicht geläufigen Fragen ein Urteil zu bilden". Er meint weiterhin, daß vom erkenntnistheoretischen Standpunkt aus den Minkowskischen vierdimensionalen Darstellungen zu viel Bedeutung beigelegt sei. Diese seien nichts als ein bequemes Ausdrucksmittel (?). Auch findet er, daß die noch komplizierteren Theorien Weyls u. a. schließlich darauf hinausliefen, die in der Darstellung der Naturgesetze liegenden Schwierigkeiten auf die Geometrie abzuwälzen. Als Leitsätze für eine Gesamtkritik stellt er schließlich folgende vier auf: 1. die Theorie muß aus einer einzigen Forderung fließen; 2. sie muß logisch

widerspruchsfrei sein; 3. ihre Folgerungen müssen mit den Tatsachen stimmen; 4. sie muß einfach sein. Er findet, daß Forderung 1) zwar von der speziellen nicht aber von der allgem. R.-Th. erfüllt wird. Forderung 2) ist von beiden erfüllt (!). Forderung 3) noch nicht entschieden. Zu Forderung 4) bemerkt er, daß die eigentliche Ursache der Gegnerschaft gegen die Theorie „und zwar nicht mit Unrecht aber größtenteils unbewußt" darin liegt, daß sie zu kompliziert ist. (Er hätte auch sagen können, daß man sich darüber ärgert, wenn man sie nicht versteht.) Zum Schluß geht W. auf die Frage „Einstein und Kopernikus" und auf die Versuche ein, die R.-Th. mit einem allgemeinen „Relativismus" zu identifizieren. Sehr mit Recht betont er, daß von letzterem gar keine Rede sein kann, vielmehr die R.-Th. ebenso wie alle Naturerkenntnis gerade einen Schritt zu dem Ziele einer nicht relativen, d. h. von den Bedingungen unserer Subjektivität losgelösten Naturerkenntnis bedeutet. — Der treffliche Aufsatz sei dringend allen Interessierten empfohlen. Er gehört zu den Besten, die ich bisher über die vielumstrittene Frage gelesen habe und ist auch für den physikalisch nicht ganz ungeschulten Laien verständlich. Das Mathematische ist im Text ganz vermieden, aber im Anhang einiges hinzugefügt.

Eine ganz besonders zu lobende Darstellung der **Rel.-Theorie** hat Thirring-Wien unter dem Titel: „Die Idee der Rel.-Theorie" (Springer-Berlin, 24 *M*) veröffentlicht. Unter Vermeidung alles Mathematischen, aber auch aller erkenntnistheoretischen und philosophischen Folgerungen stellt er umso klarer die physikalischen Gründe, die zur Rel.-Theorie geführt haben, heraus.

Der von Fricke auf der Jenaer Physikertagung gehaltene Vortrag ist unter dem Titel: **„Ein neuer Weg zur Aufklärung des Aether- und Schwerkraftproblems"** in der Phys. Zeitschr. (Jahrg. 22, 1921, S. 630) erschienen. Fr. entwickelt darin zunächst seine schon in U. W. 1920 Nr. 4 erwähnten Ideen über die Proportionalität von Temperatur und Oberflächenschwere der Weltkörper und versucht diese zu erklären durch die Annahme, daß in den schweren Massen Energie aus dem Aether einströmt, die dann als Temperatur bezw. Bewegung größerer Massen (Trägheit) wieder umgekehrt an den Aether abgegeben wird. Er geht weiter auf seine Theorie der tägl. Doppelschwankung des Barometers ein und kommt dann auch auf die Aufklärung des Michelsonversuchs durch die Mitführung des Aethers zurück. Er nimmt dabei mehrfach Bezug auf die Wienersche Theorie, die in Nr. 5, 1921 kurz skizziert wurde. Es wäre mehr mit seiner Arbeit anzufangen, wenn sie wie diese Theorie mathematisch durchgeführt wäre. Problematisch ist mir vor allem, wie Fr., der den Aether als nicht reibungslose sondern reibende Flüssigkeit auffassen will, diese Vorstellung mit dem Energiesatz in Einklang bringen will. Jedenfalls könnte es sich nicht um „Reibung" in dem bisherigen Sinne, sondern nur um ein ganz andersartiges Elementargesetz, ähnlich wie es Wiener formuliert, handeln, das aber zu ähnlichen Wirbelgebilden wie die Reibung Anlaß gibt, ohne doch wie diese Energie zu verzehren. Ich glaube, der Autor stellt sich ein solches Problem leichter vor als es ist.

Ueber die gegenwärtige Krise der Mechanik hat R. von Mises in Nr. 2 der Naturw. einen lesenswerten Aufsatz geschrieben, der sich in der Hauptsache um die Frage dreht, wie weit die „klassische Mechanik" überhaupt imstande ist, die wirklichen mechanischen Vorgänge weiterzu geben. M. findet, daß sie nicht erst in der kientischen Gastheorie, sondern auch schon in der Theorie der Flüssigkeitsbewegungen völlig versagt, weil es hier gar nicht möglich ist, die Kausalität der Bewegung des einzelnen Teilchens völlig zu übersehen. Hier muß vielmehr die grundsätzlich andere Methode der Statistik einsetzen.

Die neuere **Atomistik** ist wieder durch einige Forschungsergebnisse bereichert. Harkins u. Millikan haben die in Nr. — erwähnten Versuche von Brönstedt und Hevesy zur Trennung der Isotopen des Quecksilbers mit Erfolg wiederholt (Methode: Destillation unter vermindertem Druck). Takeo Shimizu hat die zuerst von Rutherford beobachteten Zerspaltungen der Atomkerne durch α-Teilchen (vergl. U. W. 4,1921) nach der Wilsonschen Methode (U. W. 4, 1914) photographiert und zwar gleichzeitig von 2 Seiten, um so genaue Daten für die Reichweite der Sekundärstrahlen zu erhalten (Phys. Ber. 24, 1345 bez. 23, 1321). Eine zusammenfassende Uebersicht über die bisher in der Isotopentrennung erreichten Ergebnisse gibt K. Kuhn in der Naturw. Wochenschr. 3, 1921. Ich entnehme diesem Referat folgende Tabelle, in der neben dem Zeichen des Elements die festgestellten Atomgewichte (H = 1,008) stehen.

Lithium (Li = 6; 7), Bor (B = 10; 11), Neon (Ne = 20; 22; [21]), Magnesium (Mg = 24; 25; 26), Silizium (Si = 28; 29; [30]), Chlor (Cl = 35; 37; [39]), Argon (A = 36; 40), Kalium (K = 39; 41), Nickel (Ni = 58; 60), Brom (Br = 79; 81), Krypton (Kr = 78, 80, 82—84, 86), Rubidium (Rb = 85, 87), Xenon (X = 129, 131, 132, 134, 136 [128, 130]), Quecksilber (Hg = [197—200], 202, 204).

Bemerkenswert ist, daß in den Fällen, wo wie z. B. bei A und K oder Kr und Rb, die Werte für benachbarte Elemente in einander greifen, doch bisher niemals identische Atomgewichte (also „isobare" Elemente) festgestellt sind, was an sich theoretisch denkbar ist (Unterschied der Kernladungen nur ein Elektron). — Ich darf in diesem Zusammenhang wohl auch auf meinen vor kurzem bei Hirzel-Leipzig erschienenen **„Grundriß der neueren Atomistik"** verweisen. Eine andere, noch populärer und kürzer gefaßte Darstellung des Gebietes bietet der Röntgenarzt D. Weiser-Dresden unter dem Titel **„Das Atom"** (Verlag E. Pahl, Dresden 1922, **Preis** 5 *M*). W. bevorzugt besonders das Gebiet der Röntgenstrahlen. Er bringt u. a. auch bereits eine Beschreibung der von Lilienfeld beobachteten neuen Art der **Kathodenstrahlerzeugung im höchsten Vakuum**, über deren Erklärung sich die Physiker allerdings noch nicht ganz einig sind (Vgl. Phys. Ber. 1921, 24, 1350).

Die **Durchmesser der Moleküle** errechnete man bisher auf Grund der kinetischen Gastheorie nach gewissen von Maxwell, van der Waals u. a. angegebenen Formeln, welche die „innere Reibung" mit der sog. „mittleren freien Weglänge" verknüpfen. Ein anderer Weg ergab sich auf Grund der sog. van der

Waalsschen Gleichung, in der eine aus den Beobachtungen zu ermittelnde Konstante vorkommt, welche gleich dem vierfachen Eigenvolumen der Moleküle der betrachteten Gasmenge ist. R. Becker hat nun (Zeitschr. f. Phys. 1921 Nr. 4) gezeigt, daß man auf Grund einer anderen Konstanten der von Reinganum verbesserten van der Waalsschen Gleichung zu einem Gesetz für die bei großer Annäherung der Moleküle, d. h. starken Verdichtung des Gases, wirksam werdende Abstoßungskraft gelangen kann. Man findet diese Kraft umgekehrt proportional der neunzehnten Potenz des Abstandes. Hieraus folgt dann weiter leicht, bis zu welchem Abstand zwei Moleküle sich nähern können, welche mit der der Temperatur entsprechenden durchschnittlichen Geschwindigkeit aufeinander zufliegen. Wegen des großen Exponenten (19) ist dieser Abstand von der Geschwindigkeit nur sehr wenig abhängig. Er ist aber gleichbedeutend mit dem „wirksamen" Molekulardurchmesser. Die vorzügliche Uebereinstimmung der auf allen drei Wegen erhaltenen Wertegibt dem Ergebnis ziemlich große Sicherheit. Man findet z. B. für Stickstoff bei 0 Grad den Durchmesser 0,301 bezgl. 0,315 bezgl. 0,318 $\mu\mu$ (Millionstel Millimeter).

Über die Erklärung der sog. **Rotationsspektren** (Linien, welche durch die Rotationen der Moleküle entstehen) und die daraus sich ergebende Berechnung der **molekularen Trägheitsmomente**, berichtet sehr lichtvoll ein ausführlicher Aufsatz von K. Schneider in Nr. 8 der „Natur".

Einen **neuen magnetooptischen Effekt** hat Elihu Thomson endeckt (Phys. Ber. 23, 1322, 1920). Eisendampf, der durch einen Lichtbogen zwischen Eisenspitzen erzeugt ist, wird durch ein Magnetfeld zur seitlichen Aussendung polarisierten Lichtes erregt. Die Erscheinung erklärt sich wahrscheinlich durch eine regelmäßige Aufreihung der Eisenmoleküle im Felde.

Die immer noch nicht eindeutig entschiedene Frage, ob die ursprünglich von Volta festgestellte Potentialdifferenz **zweier sich berührender Metalle** tatsächlich durch diese beiden allein, oder nur unter Mitwirkung der Luft zustande kommt, scheint sich nach neueren Versuchen von Perucca wieder mehr der ersten Antwort zuzuneigen (Phys. Ber. 1922, 1, 21).

Zur Theorie der Gewitterelektrizität liegen aus Lenards Institut neue Forschungen (Dissertation Hohschwender) vor, wonach der Fall der Tropfen durch die Luft bei hohen Windgeschwindigkeiten die letzte Ursache der elektrischen Aufladung wäre (Phys. Ber. 1922, 1, 21).

Zur Frage der Entstehung des Bodensees ergreift Dr. Arket das Wort in der Naturwissenschaftl. Wochenschrift. Er stimmt Bräuhäuser zu, der auseinander setzt, daß an der Bildung des Sees Verwerfungen einen bestimmenden Anteil haben müssen und daß die zur Seebildung führenden Absenkungen noch nicht zur Ruhe gekommen sind. Für die engen Beziehungen zur Entstehung des Sees spricht der auffällige Parallelismus der Tiefenlinien des Seegrundes mit den großen Bruchlinien, die vom Schwarzwald und Hegau gegen den See heranlaufen.

b) Biologie.

Neues über die **Lebensweise des Kuckucks** hat Edgar Chance in London der Londoner „Zoologischen Gesellschaft" in kinematographischen Aufnahmen vorgeführt, worüber in der „Natur" vom 24. 11. 21 berichtet ist. (Referat von Braun in Nr. 8 der Natw.). Es bestätigte sich danach, daß der junge Kuckuck seine Nestgenossen und zwar nicht nur die ihm artfremden Kinder seiner Pflegeeltern, sondern ebensogut auch einen zweiten Artgenossen durch bestimmte schiebende und hebende Bewegungen aus dem Neste bringt, natürlich unbewußt, instinktmäßig auf den Reiz hin, der durch das Krabbeln des anderen verursacht wird.

Zur Frage der Viskosität des Protoplasmas hat Weber-Graz in der Nr. 9 der naturwissenschaftlichen Wochenschrift einen Aufsatz veröffentlicht. Er erwähnt zunächst die verschiedenen Methoden, so die Fallmethode, die Zentrifugierungmethode, die Katapluresmethode, die Methode der Brownschen Molekularbewegung, die Methode der Mikrodissektion.

Es konnte besonders mit Hülfe der letzteren am Seeigelei festgestellt werden, daß eine ausgeprägte Periodizität im physikalischen Zustande des Eies nach erfolgter Befruchtung und während des Zellteilungsprozesses besteht. Im unreifen Ei ist die Viskosität hoch, nach der Reifung nimmt sie ab, nach der Befruchtung beginnt sie neuerdings anzusteigen und erreicht das Maximum zur Zeit des Höhepunktes der Spermastrahlung. Dann sinkt die Zähigkeit neuerdings, bleibt gering bis zu Beginn der Teilung, steigt hierauf aufs neue und sinkt erst wieder nach Beendigung der ersten Furchungsteilung.

Bestätigt werden diese Ergebnisse durch Untersuchungen von Seifriz am Seeigelei, an pflanzlichen Eiern (Fucus), durch Arbeiten Specks über Nematodeneier.

Auch künstlich kann die Protoplasmakosität beeinflußt werden. Hier sind Untersuchungen Heilbrunns zu nennen, der die Wirkungsweise der Narkotika auf die lebende Substanz untersuchte. Es zeigte sich, daß nicht alle Anästhetika eine Abnahme der Plasmakosität verursachen, einige bewirken das Gegenteil. Beide aber hemmen die Zellteilung.

Desgleichen ergab sich, daß alle Stoffe, die künstliche Parthenogenese bewirken, die Viskosität erhöhen, oder kolloidchemisch gesprochen Gelbildung oder Koagulation innerhalb des Eicytoplasmas hervorrufen.

Zwischen den Aenderungen der Zähigkeit, besonders an den pheripheren Plasmaschichten und der Geschwindigkeit des osmotischen Stoffaustausches bestehen mathematische Beziehungen. Sie aber weiter auszuführen, verbietet der hier zur Verfügung stehende Raum.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß Beziehungen zwischen Zellform und Protoplasmaviskosität bestehen.

In der gleichen Nummer gibt Morton einen Auszug aus einer Inauguraldessertation von Rexhauser **über die Bedeutung der ektotrophen Mykorrhiza für die höheren Pflanzen.** Die Pflanzen: Fichten, Föhren, Fichtenspargel scheiden Gerbstoff aus, um sich gegen die Pilze zu schützen. Der Verfasser sieht die Wurzelverpilzungen als einheitlich osmotisch wirkende Individuen an, „durch die den Pflanzen die Nährsalze, wahrschein-

lich nicht nur Phosphor und Kalium, zugeführt werden. Außerdem werden von den Wurzeln wahrscheinlich noch vom Pilz löslich gemachte Stoffe — vor allem Stickstoffverbindungen — aufgenommen". In guten Boden tritt die Mykorrhiza zurück. In schlechten Böden kann der Pilz seinen Wirt stark schädigen.

Zur **Embryonenbildung nach Verletzung der Fruchtknoten und Samenlagen** äußert sich Fr. Moewes in der Nr. 6 der Naturw. Wochensch.. Er zerdrückte Blütenknospen von Oenothera Lamarckiana nach Entfernen der Staubblätter und Narben. Einige der so behandelten Fruchtknoten wuchsen weiter. Am Eiapparat konnte in einigen Fällen der Anfang zu parthenogenetischer Entwicklung der Eizelle beobachtet werden. Aber nur einmal konnte festgestellt werden, daß der Embryo vom Suspensor sich abgetrennt hatte. Nach der Ansicht von Moewes geht die parthenogenetische Entwicklung der Eizelle deshalb nicht weiter, weil infolge der Quetschung die Zellen der Chalaza, welche die Baustoffe zuleiten, geschädigt werden, sodaß die jungen Embryonen verhungern.

Anders waren die Ergebnisse bei angestochenen Fruchtknoten, denen gleichfalls Antheren und Narbe abgeschnitten wurden. Hier fanden sich nicht Ansätze zur Bildung parthenogenetischer Eiembryonen. Dagegen treten Kalluswucherungen auf, die beim Hineinwachsen in den Embryosack Adventivembryonen werden. In angestochenen Fruchtknoten, von Blüten, bei denen man Staubgefäße und Narbe nicht entfernt hat, wurden keine Nuzellarembryonen gefunden.

Ebenfalls in der gleichen Nummer findet man eine Skizze von H. Ernst über **die Monilia (Sklerotinia) Krankheiten unserer Obstbäume und ihre Bekämpfung.** Sporen von Sklerotinia fructigena (besonders auf Kernobst) von Sklerotinia cinerea (auf Steinobst), Skler. laxa (nur auf Aprikosen) befallen leicht zur Blütezeit die Narben der Blüten und verursachen das Absterben der Blüten, der jungen Blätter, selbst ganzer Zweige. Auch Wundstellen an Früchten können infiziert werden. Ein schnell sich entwickelndes Myzel, das wir äußerlich meistens an kleinen Pilznestern erkennen können, durchwuchert rasch die ganze Frucht. Der Pilz verursacht die bei den Aepfeln bekannte Schwarzfäule.

Die verfaulten Früchte fallen, soweit sie noch am Baume hängen bleiben, erst im nächsten Frühjahr zu Boden. Hier entsprossen ihnen zur Zeit der Obstblüte Becherfrüchtchen, die an kleine Hutpilze erinnern. In ihrer Oberfläche sind keulenförmige Schläuche, Asci, eingesenkt, in denen sich je acht Sporen vorfinden. Anders geht die Fruktifikation bei der Form vor sich, die die Rinde der Zweige befällt. Das Pilzpolster durchbricht die Rinde, liefert aber nicht Schläuche, die je acht Sporen enthalten.

Die Verbreitung der Pilze geschieht durch Insekten, Wind, Regen und Tautropfen. Am besten wird die Krankheit bekämpft durch Vermeidung alles dessen, was zur Beschädigung von Zweigen und Früchten führt. Dazu gehört ordnungsmäßiges Beschneiden der Bäume, Fernhalten schädigender Tiere, Bespritzen der Bäume mit Schwefelkalkbrühe oder Solbar, Entfernen jeden kranken Triebes, Auffammeln der befallenen Früchte und Mumien, Verbrennen der Reste.

Zur Frage der **Phylogenie der Getreide** äußert sich Elisabeth Schiemann in Heft 6 der Naturwissenschaften. Wo immer die ältesten Ueberreste menschlicher Nahrungsmittel gefunden sind, treten uns die Getreide schon als hoch kultivierte Formen entgegen. Doch stand schon längst die Ansicht fest, daß sie von Wildformen abstammen. Es ist denn auch im Laufe der Zeit gelungen, eine Anzahl der wahrscheinlichen Stammformen in wildem Zustande in Vorderasien aufzufinden, so für Weizen, Gerste, Hafer. Mit Hilfe der pflanzengeographischen Methode ist es zunächst beim Hafer gelungen, festzustellen, von welchen Wildformen die Kulturformen abstammen. Die gleichen Ergebnisse wurden mit Hilfe der morphologisch-deskriptiven Methode bei Avena festgestellt, ebenso bei Triticum. Roggen ist bei diesen Untersuchungen wenig berücksichtigt. Die Stammbäume, die man gefunden hatte, wurden durch die experimentelle Bastardforschung, durch die serologische Methode und die cytologische Methode geprüft, man kam durch sie im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen wie bei der morphologisch-deskriptiven Methode. Näheres in dem Aufsatz selbst.

Über **Rassen- und Bakteroidenbildung bei Hemipteren-symbionten** referiert Buchner in der Nr. 1 des biologischen Zentralblattes: Er glaubt folgende Reihe aufsteigender Komplikation aufstellen zu können.

1. einheitlicher Bazillus, teils in einzelnen Mycetocyten, teils in einem Mycetom.
2. einheitliche Bakteroidenform in einem Mycetom.
3. ein Bacillus + α Bakteroidenform in gesonderten Mycetomen.
4. eine α-Bakteroidenform in getrennten Mycetomen. tomen.
5. eine α-Bakteroidenform in locker oder innig vereinigten Mycetomen.
6. eine einheitliche Bakteroidenform in einem Mycetom und ein akzessorischer hefepilzartiger Symbiont im Fettgewebe.
7. eine α-Bakteroidenform und ein akzessorischer azotobacterähnlichen Symbiont.

Buchner glaubt, daß diese Reihe dem wirklich historischen Gang der Entwicklung entspricht.

Eine interessante Studie über **die Sinne der Bakterien** veröffentlicht Gehring in Nr. 9 der „Natur". Wie bei den höher organisierten Organismen der Reiz erst eine bestimmte Stärke nötig hat, wenn er bemerkt werden soll, so ist ähnliches bei den Bakterien der Fall. Ein Stoff, der in genügender Konzentration zugesetzt wird, kann zunächst das Bakterium anlocken, eine Reizwirkung, die man „positive Chemotaxis" nennt, bei höherer Konzentration dagegen bewegt sich das Lebewesen von dem Reizstoff fort, eine Reizwirkung, die unter dem Namen „negative Chemotaxis" bekannt ist.

Wie nun die Aufnahme des Reizes erfolgt, ob durch das gesamte Protoplasma oder nur durch einzelne Stellen, ist eine ungelöste Frage. Die Art der Reizleitung ist uns gleichfalls unbekannt.

Es hat sich übrigens herausgestellt, daß die Bakterien wie die höher organisierten Lebewesen dem Weberschen Gesetz unterworfen sind. Bei einigen Bakterien wie dem Bacillus amylobacter und Spirillum rubrum hat

man festgestellt, daß sie auf zwei gleichsinnig wirkende Reize auf einmal reagieren können. Man kann daraus schließen, daß den Bakterien also für bestimmte Stoffe besondere „Sinne" zukommen. Durch weitere „Sinne" wird anscheinend auch Licht und Schwerkraft wahrgenommen. Ebenso wird auch die Osmose durch einen „Sinn" geregelt.

In der Nr. 4 der Naturw. Wochenschr. referiert Franz kurz eine Arbeit von E. Jacobshagen (Jenaische Zeitschrift Bd. 57 1920) über die **Homologie der Wirbeltierkiemen.** Der Verfasser entscheidet sich für den ektodermalen Ursprung des Kiemenepithels bei den Landzettfischchen. Die Kiemenblätter der Fische entstehen auch an der Außenkante des Kiemenbogens, die Kiemenblätteranlagen des Ceratodus sind auch nicht entodermalen Ursprungs. Nur der Knorpelbogenteil der Zykloſtomen entspricht vielleicht dem Außenteil eines Selachierkiemenbogens. Homolog sind ihnen auch die äußeren Kiemen der Lungenfisch- und Krossopterygierembryonen, desgleichen die äußeren Kiemen der geschwänzten Amphibien. Ektodermalen und entodermalen Ursprung weisen die äußeren Kiemen der Frösche, ektodermalen Ursprung dagegen sehr wahrscheinlich die inneren Kiemen der Frösche auf.

Einen wichtigen Schritt zur Aufklärung des erwähnten d'Hérelle-Phänomens und verwandter Erscheinungen scheinen Versuche von Ehrenberg zu bedeuten, über die dieser eine vorläufige Mitteilung in Nr. 1 der „Naturwissenschaften" macht. Danach ist es ihm gelungen, **eiweißspaltende Fermente** (Enzyme) wie Trypsin (aus der Bauchspeicheldrüse) auf bestimmte Eiweißstoffe sozusagen zu „züchten". Wenn man z. B. Kasein-Phosphatlösung, der das Ferment zugesetzt war, dialysierte (durch eine dünne Haut diffundieren lassen), so nahm das Kasein innerhalb der Lösung ab, das Dialysat aber gewann stark kaseinlösende Wirkung, und diese Wirkung konnte ähnlich wie bei d'Hérelle weiter „gezüchtet" werden.

In zwei anderen Nummern der „Naturwissenschaften" finden wir weitere interessante Beiträge zu dem Kapitel der **Biochemie.** Nach Oehme (Nr. 7) wird das **Durstgefühl** auf chemischem Wege durch das Blut vermittelt und zwar durch Reizwirkung gewisser im Blute angesammelter Stoffe auf bestimmte Teile des Zentralhirns.

Ueber das **Giftigwerden von Nahrungs- und Futtermitteln durch Spaltpilze** finden wir eine gute Uebersicht von Prof. W. Henneberg in Nr. 5 der Frankfurter Umschau.

In der gleichen Nummer bringt Collier einen Bericht über den heutigen Stand unserer Kenntnisse betr. der sog. **Anaphylaxie,** mit der die sog. **Idiosynkrasie** nahe verwandt ist. Unter Anaphylaxie versteht man die Ueberempfindlichkeit eines Organismus gegen die Wiederholung der Einverleibung eines artfremden Eiweißstoffes, dessen erste Dosis ohne nennenswerte Schädigung ertragen wurde. Es kommt vor, daß in solchen Fällen schon Zehntel Milligramme tödlich wirken. Eine befriedigende Erklärung ist noch nicht gefunden. Sicher ist nur, daß die A. mit der Immunität aufs engste zusammenhängt, bei der gerade das Entgegengesetzte (Widerstandsfähigkeit gegen die erneute Schädigung) beobachtet wird. Der Artikel geht des weiteren auf die diagnostische Anwendung der A., vor allem bei der Tuberkulose, ein.

Zu dem Streit über die **Mimikry** der Insekten zwischen Heikertinger und Dahl (vgl. die Umschau in Nr. 1 d. J.) gibt Stadler in Nr. 2 der Naturw. Wochenschr. einen Beitrag. Er hat vielfach beobachtet, daß Spinnen die bienenähnliche Schlammfliege (Eristalis) nicht ohne weiteres wie andere gleich große Insekten angreifen, sondern viel vorsichtiger. Seine Beobachtungen widersprechen also denen von Heikertinger und sprechen für Dahl.

Im Biolog. Zentralblatt (42,2) berichtet G. Just über die sog Weinbergsche Geschwister-Methode in ihrer Anwendung auf **menschliche Erblichkeitsverhältnisse.** Er erläutert dieselbe durch Versuche, die mit der Fruchtfliege (Drosophila) angestellt sind. Wie er in Nr. 3 der Zeitschrift „Aus der Natur" dargelegt hat, können solche und ähnliche Versuche auch mit kleinen Mitteln z. B. in der Schule leicht von jedermann angestellt werden. Der letzte Aufsatz sei deshalb besonders der Beachtung aller derer empfohlen, die nach geeigneten Objekten für biologische Schulübungen suchen. Der Inhalt der im ersten Aufsatz erwähnten Methoden läßt sich mit kurzen Worten nicht so rasch wiedergeben.

Ein bedeutsamer **neuer Urmenschenfund** ist in Südafrika gemacht worden. Brokenhill heißt eine Bergkette, wo man in einer Höhle, deren Boden mit großen Mengen von versteinerten Tierknochen bedeckt war, im Sommer 1920 auch auf ein menschliches Skelett stieß. Dasselbe fand sich am Ende des 130 m langen Ganges, 27 m unter der Erdoberfläche. In nächster Nähe lag ein zerschmetterter Löwenschädel und ein schwerer runder Stein, sodaß die Annahme nicht fehlgehen wird, daß hier ein erbitterter Kampf stattgefunden hat, bei dem vielleicht beide Teile den Tod fanden. Von dem Menschen sind gefunden der Schädel mit dem Oberkiefer, ein Stück eines zweiten Oberkiefers, ein Stück Kreuzbein, ein Schienbei und zwei Oberschenkelenden. Die Fundstücke sind zunächst von dem Entdecker des Piltdowner Menschen (s. Nr. 4, 1921) Smith Woodward untersucht worden. Der Schädel (s. Abb. 52) ist auffallend primitiv, die Stirn scheint noch flacher als beim Neanderthaler, die Augenbrauenwülste noch mächtiger als bei diesem. Auch sonst soll der Schädel stark an den Gorilla erinnern, doch zeigt das Gebiß, insbesondere der Eckzahn durchaus menschliche Formen. Leider fehlt der Unterkiefer. Dr. Buschan, der über den Fund in der „Umsch." referiert, meint aus der Beschaffenheit des Oberteiles schließen zu können, daß der erstere sehr massig, noch massiger als der Heidelberger gewesen sein müsse (ebenso O. Abel in den „Naturwissensch." Nr. 14). Das dürfte jedoch noch fraglich sein, ebenso wie das geologische Alter des Fundes. In der Naturw. Wochenschr. Nr. 5 nimmt H. Reck (Geolog. paläontolog. Institut der Universität Berlin) ziemlich scharf kritisch gegen die bisherigen Deutungen Stellung. Man wird also Näheres noch abwarten müssen. Ich möchte aber nicht verfehlen, auch bei dieser Gelegenheit wieder darauf hinzuweisen, wie verkehrt

es ist, wenn in die nüchterne wissenschaftliche Diskussion sich Wünsche betr. etwaiger Folgerungen für die Weltanschauung einmischen, es sei in diesem oder in jenem Sinne. Wir haben keinen Grund nach Affenähnlichkeiten zu fahnden, wo keine sind, aber auch keinen, solche zu verkleinern oder abzuleugnen, wo sie vorhanden sind. Dient der Fund dazu, die Urgeschichte der Menschheit erheblich aufzuhellen, so werden wir uns freuen, aber lediglich deshalb, weil wir uns über jede wesentliche Erkenntnis überhaupt freuen. Erweist er sich als nicht dazu geeignet, so werden wir das bedauern, aber nicht heimlich triumphieren. Hoffentlich hört man bald Genaueres und man findet an der gleichen Stelle noch einmal das Fehlende.

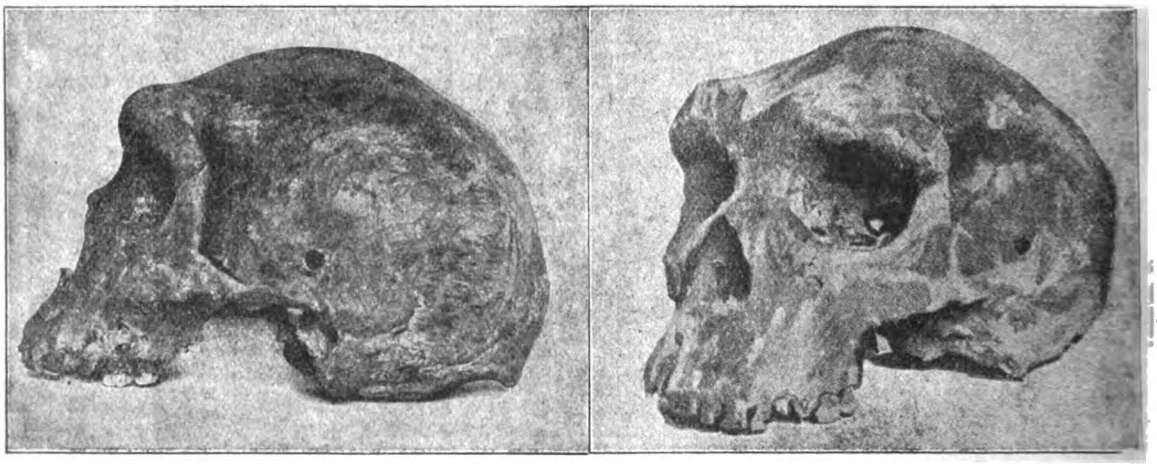


Abb. 52. Menschenschädel von Broken Hill.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Eine Studie über **Ernst Machs Erkenntnispsychologie** von W. Schüller in der „Natur" (Nr. 7) bietet eine gute Zusammenfassung des Wichtigsten aus der Lehre des Wiener Antimetaphysikers, dessen Richtung Jahrzehnte lang maßgebend für die Mehrzahl der Naturforscher war. Auch in der Beurteilung Machs stimme ich dem Verfasser durchaus zu. „Mach ist in der Verfolgung seines Zieles (der völligen Zurückführung des Denkens auf die Erfahrung) zu weit gegangen ... Das durchaus selbständige Leben und Schaffen der Gedanken in der Wissenschaft mit ihrer ganzen schöpferischen Kraft, durch Begriffe und Urteile, durch die gewagtesten Konstruktionen und Spekulationen, kann man doch wohl nicht unmittelbar aus der Erfahrung herleiten." Hingegen erscheint mir seine Begründung dieser Kritik der Machschen Erkenntnistheorie unzureichend. Auch im Literaturverzeichnis fehlen gerade die hauptsächlichsten Beurteiler Machs (Hönigswald, Becher, Planck und Külpes größere Werke. Das kleine „Natur- und Geisteswelt-Bändchen" des letzteren ist weitaus die schwächste seiner Leistungen).

Bei dieser Gelegenheit komme ich auf E. Bechers neuestes Werk: **Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften** (München, Duncker u. Humblot 1921, Pr. 60 ℳ) zurück, das ich schon in Nr. 5, 1921 angezeigt hatte und mittlerweile von anderer Seite zur Besprechung erhielt. B. behandelt in diesem Werk die schon von vielen bedeutenden Philosophen (Windelband, Rickert, Stumpf u. a.) erörterte Frage der Einteilung der Wissenschaften und zwar insbesondere der „Realwissenschaften", welche er in einem ersten einleitenden Teil den „Idealwissenschaften" gegenüberstellt. Sein Ziel ist eine Einteilung, welche nicht aus einem willkürlichen Prinzip **deduktiv** abgeleitet ist, sondern eine Art von „natürlichem System" der Wissenschaften. Als mögliche Einteilungsprinzipien führt er zunächst die Einteilung nach Gegenständen, die nach Methoden, die nach den Erkenntnisgrundlagen u. a. auf, und kommt zu dem Ergebnis, daß als oberstes Einteilungsprinzip nur das nach Gegenständen in Frage kommen kann. Er unterscheidet dann zunächst die Idealwissenschaften, die ihre Gegenstände durch reines Denken erzeugen und die Realwissenschaften, die dieselben in der Erfahrung gegeben vorfinden. Die letzteren zerfallen wieder in Wissenschaften von körperlichen und von seelischen Gegenständen. Des weiteren finden wir ausführliche Darlegungen über das Verhältnis von Natur- und Kulturwissenschaften, generellen und individuellen Wissenschaften u. a. und in einem letzten, dem wichtigsten Teile die „Erkenntnisgrundlagen" der Realwissenschaften und ihre Synthese in einer Metaphysik als Gesamtwissenschaft.

Die Frage der Wissenschaftseinteilung ist nur das Gerüst, an das der Münchener Philosoph überall seine tief schürfenden Gedanken anknüpft. Ihm selbst kam es, wie er in der Einleitung sagt, weniger auf jene, als vielmehr auf eine „vergleichende Anatomie" der Wissenschaften an. Der Hauptwert des Buches steckt jedoch in den Begründungen, die B. überall für seine Thesen gibt. In der ihm eigenen klaren und immer auch dem Laien absolut verständlichen Sprache entwickelt er hier von neuem in großen Zügen sein System des kritischen Realismus, das er in einer bewundernswerten Vollständigkeit nach allen Richtungen hin sichert und verankert. Es ist unmöglich, auf Einzelheiten einzugehen. Ich führe nur aufs Geratewohl ein paar Stichworte aus

Teil III an: Die empirischen Grundlagen der Realwissenschaft, die aprioriſchen, nicht denknotwendigen Voraussetzungen (Erinnerungsvertrauen, Regelmäßigkeit) Ding- und Substanzbegriff, Kausalität, psychophysische Kausalität, Willensfreiheit und Kausalität, Wertungen in den R.-W. usw. Wenn auch das meiste davon bereits in seiner „Naturphilosophie" (Teubner, Leipzig 1914) enthalten ist, so erscheint es hier doch in neuen Zusammenhängen und rechtfertigt vollauf die Herausgabe eines Werkes, bei dessen erstem Anblick man wohl versucht sein könnte sich zu fragen, wie es möglich ist, daß jemand bei den heutigen Papierpreisen noch ein so dickes Buch (330 Seiten großen Formats) über ein solches Thema schreiben könne.

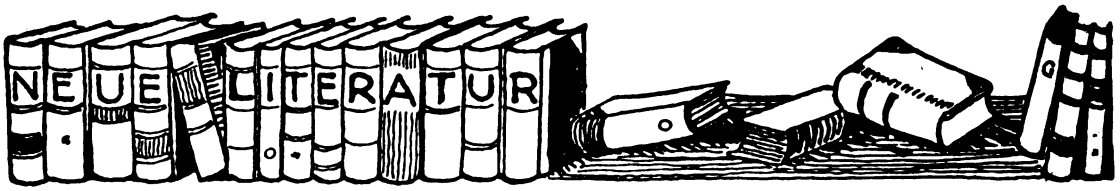
Prof. T. K. Oesterreich hat in der Frankfurter „Umschau" Nr. 4, 1922 einen bemerkenswerten Aufsatz veröffentlicht: **Der Okkultismus und die Wissenschaft**", in dem auch eine Reihe wertvoller Literaturangaben enthalten ist. Zweck dieses Aufsatzes ist in erster Linie, die deutsche Wissenschaft aufzufordern, den großen Vorsprung, den auf diesem Gebiet die Amerikaner, Engländer und Franzosen haben, wieder einzuholen. Letztere haben, wie Oe. mitteilt, vor kurzem in Paris ein mit großen Mitteln ausgestattetes „Institut métapsychique" geschaffen. Oe. will ein deutsches „Zentralinstitut für Parapsychologie" begründen. Der Berliner Forscher Grunwald ist nach seiner Angabe schon ins Ausland abgewandert. Es ist mir allerdings noch fraglich, ob Deutschland viel mit ihm verloren hat, denn die von ihm berichteten „physikalisch-mediumistischen" Erscheinungen klingen geradezu abenteuerlich. Ueberhaupt scheint mir Oe. doch ein wenig zu sicher im Vertrauen auf die Stichhaltigkeit der von Grunwald, Schrenck-Notzing u. a. berichteten Phänomene zu sein. Recht hat er darin, daß die deutsche Wissenschaft jedenfalls sich der Sache gründlich annehmen sollte, schon um die okkultistischen Lehren auf ihr richtiges Maß zurückzuführen.

Ganz besonders empfehlen möchte ich die kleine Schrift **„Naturalismus und Christentum"** von W. Uebele, welche der württembergische „Evangelische Volksbund" als Heft 4 seiner „Untersuchungen über Glaubens- und Lebensfragen" herausgegeben hat. Wenn die Apologetik in solchem freien und freudigen Geiste betrieben wird, dann Glück auf zur Arbeit! Warum haben wir in Norddeutschland nicht auch so etwas? — — Ich kann es mir nicht versagen, aus Ue.'s Schrift von einer der letzten Seiten folgende Worte anzuführen:

„Gott steht hinter allem! Es ist nicht nötig, ihn als Konkurrenzursache neben Weltursachen wirken zu lassen. Einzelursachen des Diesseits sind Mittel in der Hand seiner allumfassenden Freiheit. Sein freies, heiliges Walten sieht der Blick des Propheten überall im Weltlauf durchschimmern. Alles Vergängliche kann so ein Hinweis und Gleichnis werden für Ewiges. Der Dichter ist bei dieser Betrachtung Bundesgenosse des Propheten, nicht der Forscher. Dem Theologen liegt es ob, die Betätigungen des Propheten und Dichters mit denen des Forschers in Einklang zu setzen . . . Sein Geschäft wird erleichtert, wenn nicht Pietätsgründe zu lange die Auswechslung eines veralteten Weltbildes, an dem seinerzeit die Religion sich aufgerankt hatte, gegen ein neues vorzögen. Nicht die Religion, nur das ihr als Pfahl dienende Weltbild kann veralten. Ein zurückgebliebenes Weltbild liefert leicht auch unpassende Farben für das Gottesbild."

An einer einzigen Stelle möchte ich dem verehrten Verfasser einen kleinen sachlichen Einwand machen. Ist die Berufung auf den Kantischen Idealismus (S. 13 ff.) notwendig, um die Selbständigkeit des Geistes zu erweisen und geht nicht der Verfasser mit dieser Hereinziehung des erkenntnistheoretischen Arguments etwas zu weit? Und ferner hat die Berufung auf das Ignoramies an derselben Stelle noch Zweck in einer Apologetik, die so frei und weitherzig die Bedeutung der Naturerkenntnis würdig? Wie nun, wenn die „Formen", die der Geist „dem Rohstoff der Sinnesempfundungen aufprägt", tatsächlich die adäquaten wären? Wenn also unsere Erkenntnis, obwohl sie uns immanent ist, doch das Transcendente im ganzen oder wenigstens in den wichtigsten Zügen richtig erfaßte? Und wenn der Geist schließlich auch Du Bois-Reymonds Welträtsel alle sieben lösen könnte? Würde das an der Wahrheit der Religion irgendetwas ändern? Das ist offenbar durchaus nicht die Meinung des Verfassers, er würde vielmehr auch dann sicherlich zu denen gehören wollen, die „Gott preisen, der solche Macht den Menschen gegeben hat". Der Fehler des Naturalismus (Materialismus) liegt, wie er völlig richtig sagt, darin, daß er die Natur als solche zum Götzen macht. Er ist mit dem einmal Gegebenen zufrieden, statt nach Sinn und Bedeutung des Daseins und der Welt überhaupt zu fragen, für welche Frage es vollkommen gleichgültig ist, was wir erkennen können oder nicht. Wer diesen einzig ernsthaft in Betracht kommenden Punkt so klar erkannt hat, wie der Verfasser, sollte auch die letzte Eierschale der alten Apologetik abstreifen.

Unser Mitarbeiter Dr. André hat im Verlag „Natur und Kultur" München ein lesenswertes Schriftchen veröffentlicht: **„Die Seele in der modernen Lebenswissenschaft und die Wiedergeburt der scholastisch-aristotelischen Biologie"**. A. will darin den modernen Psychovitalismus, wie er hauptsächlich von Driesch vertreten wird, begründen. Darüber läßt sich reden. Bedenklich erscheint es mir freilich, wenn man solche modernen Ideen aus den Schriften des hl. Thomas oder des Aristoteles herauszulesen (oder hineinzulesen) unternimmt. Ich glaube auch nicht, daß A. damit bei den Naturforschern viel Freunde für den Psychovitalismus werden wird. Denn nur zu stark empfindet der an naturwissenschaftlich-realistisches Denken gewöhnte bei allem, was diese Alten hinterlassen haben, den meilenweiten Abstand zwischen dem Denken in bloßen Begriffen und dem nüchternen realen Denken, d. h. solchem Denken, das sich den Inhalt seiner Begriffe erst von der Erfahrung selber vorzeichnen läßt. Die kleine Schrift sei trotzdem allen empfohlen, die sich einmal darüber informieren wollen, wie fleißig gegenwärtig auf katholischer Seite der sog. „Neu-Thomismus" in naturwissenschaftlichen Problemen arbeitet.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

1) Anorganische Wissenschaften.

K. Hahn: **Grundriß der Physik** für höhere Lehranstalten und Fachschulen, sowie zum Selbstunterricht. (B. G. Teubner, Leipzig 1920, 24 *M*, geb. 28,80 *M*.)

Der Verfasser ist Oberlehrer an der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg, der Stätte, wo der unvergeßliche Grimsehl wirkte. Etwas vom Geiste dieses im besten Sinne modernen Physiklehrers lebt in dem vorliegenden Buche. Mit Recht sagt der Verfasser, daß die große Zahl der bisher vorliegenden Schullehrbücher den Anforderungen eines neuzeitlichen Physikunterrichts nicht mehr genüge. Er hätte sich auch noch deutlicher ausdrücken können, sie sind inhaltlich fast samt und sonders veraltet, auch die besten sind um etwa 10—20 Jahre hinter der Wissenschaft zurück, die meisten noch viel mehr. Er sagt ferner, daß man „durch den großen Aufwand von Zeit für die physikalischen Schülerübungen in Gefahr gerate, den Anschluß an die Wissenschaft zu verlieren". Er hätte auch das noch viel deutlicher sagen können, aber bei der heute herrschenden Begeisterung für die allein selig machende „praktische" Methode wollte er sich wohl milde ausdrücken. Die Wahrheit ist, daß die Schüler, welche den größten Teil der Zeit auf derartige Uebungen verwenden, von den für die Allgemeinbildung ausschlaggebenden wichtigen Erkenntnis fortschritten oft kaum den Schatten einer Ahnung bekommen.

Hahns Buch ist nun in der Tat das einzige mir bisher zu Gesicht gekommene elementare Lehrbuch, das den heutigen Stand der Wissenschaft für die Stoffauswahl und Darbietungsweise folgerichtig maßgebend sein läßt. In einem Punkte aber ist auch dieses Buch noch gänzlich rückständig, und das hat mir die Freude an manchen Stellen verdorben. Es wandelt nach wie vor auf den engherzig-empiristisch-positivistischen Bahnen E. Machs. Noch immer sind die physikalischen Hypothesen bloße „Bilder" oder „Erklärungsversuche", auch die Atomistik ist bloße Theorie. Nicht einmal eine Andeutung, geschweige denn ein deutlicher und unumwundener Hinweis darauf findet sich, daß die Atome und Moleküle als zweifellos wirklich existierend aufzuweisen sind, ja selbst die elektromagnetische Lichttheorie erscheint als bloßer „eingenommener Standpunkt". Wie das jemand fertig bringt, der von Wilsons Photographien der α-Strahlbahnen und dergl. zu berichten weiß, ist mir unverständlich. Einige wesentliche Punkte moderner Physik habe ich vermißt, so die magnetische Hysterese, den Nachweis der Molekularströme, die Ableitung des Verhältnisses der spez. Wärmen aus der kinetischen Gastheorie u. a. (Auch diese ist notabene nur „sehr brauchbar", von Perrin, Seddig usw. erfährt man nichts.) Einigen Angaben, so der des el. Elementarquantums, könnten richtigere Worte zugrunde liegen ($\varepsilon = 4{,}77 \cdot 10^{-10}$ nach Millikan). Eine Tabelle der verschiedenen Werte für die Loschmidtsche Zahl sollte nicht fehlen: An manchen Stellen finden sich kleine sachliche Irrtümer, an einigen auch methodisch angefochtene Darstellungen (so z. B. bei der Einführung des galvanischen Widerstandes). Doch tun derartige Schönheitsfehler dem Wert des ganzen Buches keinen wesentl. Abbruch. Ich empfehle es jedem, der sich in elementarer Weise über den heutigen Stand der Physik orientieren will. Die Mathematik ist auf ein Mindestmaß eingeschränkt. „Zum Selbstunterricht", ganz ohne Vorkenntnisse ist es aber doch wohl zu knapp gefaßt.

Astronomischer Kalender für 1922. Herausgeg. von der Sternwarte Wien. 138 S. Wien und Leipzig. Carl Gerolds Sohn. Geh. 40 *M*.

Das Buch enthält alle für den Liebhaber der Astronomie nötigen Angaben für mitteleuropäische Zeit; und da die Breite von Wien nur wenig südlicher liegt, so passen die Angaben auch alle hinreichend genau für Deutschland, sodaß es bei Benutzung eines Fernrohres sehr wesentliche Dienste leistet. Vielen wird das Verzeichnis von Doppelsternen und Veränderlichen wertvoll sein. Ferner enthält das Buch einen wertvollen Aufsatz von Hebberger über die merkwürdigen Aufschlüsse der Astrophysik über Riesen und Zwerge unter den Sternen, das Ergebnis der Arbeiten der letzten Jahre auf dem Gebiete der Spektralanalyse. Der Preis ist im Vergleich zu anderen Jahrbüchern billig zu nennen. Rie.

Wunder in uns. „Ein Buch vom menschlichen Körper für jedermann", unter Mitarbeit von H. Dekker, F. Kahn, Ad. Koelsch, L. Schleich, herausgegeben von H. Günther. Verlag Rascher u. Cie. Zürich 1921, in Halbleinen 50 *M*, Ganzleinen 55 *M*. Die Verfasser, zumeist Mitarbeiter des „Kosmos" und der Rascherschen populären Bändchen, stellen in diesem Werke die neueren Erkenntnisse der Physiologie dar, die uns so viel tieferen Einblick als vordem in die verwickelte Maschinerie unseres Körpers verschafft haben. Die Darstellung ist sehr anregend und gewandt. Das Buch ist besonders als Geschenk für interessierte Laien geeignet. M.

Streifzüge durch Wald und Flur. Landsberg, Günthardt-Schmidt. 6. Auflage. Mit 16 Abbildungen und zahlreichen Orginalzeichnungen. Verlag und Druck von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1921. — Das Werk behandelt in 12 fortlaufenden Monatsbildern das Leben der deutschen Natur. Das

sachgemäße Abwechslung von zoologischen und botanischen Schilderungen erhält das Buch einen besonderen Wert. Dazu verfahren die Verfasser durchaus pädagogisch. Ohne irgendwelche Vorkenntnisse vorauszusetzen, führt das Buch, mit dem Einfacheren beginnend und zu dem Schwereren fortschreitend, in die Grundlehren der Biologie ein. Es wird vor allem dem Lehrer manche Anregung geben, vielleicht auch manche Hilfe beim Unterricht leisten. Aber auch zum Selbstunterricht ist es recht brauchbar. Der Preis von 34 *M* erscheint bei der Ausstattung des Buches durchaus angemessen. A.

Bostellie v. Koch, **Max Butzimackel der Ameisenlasser.** Ein Buch für Kinder und große Leute. Herder, Freiburg i. Br., 1920. VII. in 226 S. 12 *M*, geb. 15 *M*. Eine sehr nette Schilderung des Insektenlebens in Gestalt der jetzt beliebt werdenden Tiernovellen, hübsch geschrieben, spannend und lehrreich, daher sehr zu empfehlen. Auch Erwachsene werden das Buch gern lesen. Die Uebersetzung aus dem Italienischen ist gut. Besonders hervorzuheben sind die sehr hübschen Bilder von E. Meder.

Alfred Brehm. **Kleine Schriften.** Mit einem Bildnis Brehms und 26 Abbildungen auf 8 Tafeln. Verlag des Bibliogr. Instituts in Leipzig. Geb 37 *M*. Dem Tierfreunde ist Brehm vor allem durch sein großes Werk „Tierleben" bekannt. Kaum kennt man dagegen jetzt seine „Kleine Schriften", die Ende der siebziger Jahre in der Gartenlaube und anderen Zeitschriften erschienen. Die meisten von ihnen haben auch heute noch ihren Wert. Wenn auch vielleicht manche biologischen Einzelheiten betr. des Lebens mancher Tiere besser bekannt sind als zu Zeiten Brehms, so ist es dennoch mit Freuden zu begrüßen, daß das Bibliogr. Institut in einem schön ausgestatteten handlichen Band eine Auswahl von Aufsätzen, die Brehm am besten kennzeichnen, der Allgemeinheit zugänglich gemacht hat. Wir wünschen dem Buch weiteste Verbreitung.

K. H. Jacob-Friesen, Dr., **Mensch und Tier im Eiszeitalter.** R. Voigtländer, Leipzig, 86 S., geb. 8 *M*. — Eine kurze und gute Darstellung der eiszeitlichen Urgeschichte, deren Vorzug vor allem auch in guter Illustration, 52 Abbildungen, besteht.

2) Biologie.

Emil Kaiser, **Aus der Vorzeit,** Blicke in die Entwicklungs- und Urgeschichte der Menschheit, mit 73 Abbildungen. Dürr, Lg. 1912, 208 S. *M* 9.— gebunden. Unter der Fülle der mitgeteilten Einzelheiten von Fundstellen und Fundgegenständen leidet die Uebersicht, und der Faden der Entwicklung entschwindet leicht dem Blick. Die ältere Steinzeit ist nicht zweckmäßig angeordnet. Die Fragen der Einordnung ihrer Perioden in das Duluvium (S. 14), des Tertiärmenschen (S. 56) und der Eeolithen können in der dargestellten Weise nicht mit Sicherheit beantwortet werden, ebensowenig die Frage nach dem Ursprung des Neandertalers (S. 70). Die jüngere Steinzeit und die Bronzezeit sind ansprechender behandelt, am besten Hallstatt und La Tène. Obwohl die Forschungsarbeit der letzten 10—15 Jahre in dem Buche naturgemäß nicht zur Darstellung gekommen ist, kann es doch als reichhaltige Uebersicht über das ganze Gebiet empfohlen werden. Schwanold.

F. Lenz, **Menschliche Auslese und Rassenhygiene.** Bd. II des Grundrisses der menschlichen Erblichkeitslehre und Rassenhygiene", von Baur, Fischer und Lenz. F. Lehmanns Verlag, München 1921. 38 *M*. — Dieser zweite Teil des „Dreimännerbuches" ist mehr als ein Lehrbuch, er ist eine Werbe- und Kampfschrift, er entwickelt nicht nur nüchterne wissenschaftliche Tatsachen, sondern er zieht daraus auch praktische Konsequenzen, die weit ins politische, soziale, wirtschaftliche, pädagogische u. a. Gebiete hineinreichen. — Da die allgemeinen Grundlagen der Erblichkeitsforschung im ersten Bande behandelt worden sind, so blieb als wissenschaftliches Material für diesen zweiten Band nur noch zu behandeln die Wirkung der verschiedenen Einflüsse der Umwelt auf die rassische Zusammensetzung, insbesondere des deutschen Volkes. Den zweiten Hauptteil des Buches nehmen dann die praktischen Folgerungen für die soziale und private Rassenhygiene ein.

Was ersteren Punkt anbetrifft, so ist der Verfasser Gegner jeglicher Art von Lamarckismus, d. h. jedes Gedankens an eine Umwandlung vorhandener Erbanlagen durch äußere Einflüsse. Der einzige Weg zur Aenderung der durchschnittlichen Rassenzusammensetzung einer „Population" ist für ihn (in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der modernen Erblichkeitsforscher) die Auslese. Natürlich gilt dies nicht in dem Darwinschen, sondern in dem von der neueren Pflanzenzüchtung begründeten Sinn einer Auslese vorhandener Erbanlagen. Es ist klar, daß dieser Standpunkt den Verfasser notwendig in scharfen Gegensatz bringen muß zu allen denjenigen Demokraten und Sozialisten, welchen die Gleichheit aller Menschen oberstes Dogma ist, aber auch zu gewissen Uebertreibungen des christlichen Grundsatzes von der Bruderschaft aller Menschen. Allen Freunden aber eines nicht mechanischen, sondern organischen Sozialismus wird er aus der Seele sprechen, wenn er an schlagendem Zahlenmaterial die ungeheure Gefahr nachweist, die unserer rassischen Zusammensetzung dadurch droht, daß gerade die im Durchschnitt bisher als die wertvollsten erwiesenen Volkskreise durch die heutigen Verhältnisse zu ungenügender Vermehrung gezwungen und dadurch dem sicheren Aussterben ausgesetzt sind, während eben diese Verhältnisse schon vor dem Kriege und erst recht nach dem Kriege und der Revolution die Ausbreitung der minderwertigen Erbanlagen begünstigen. Es sind teilweise sehr radikale und sehr ins einzelne gehende Forderungen, die L. erhebt. So verlangt er für die Beamtenkreise ganz erhebliche Vergünstigungen, besonders in der Steuerpolitik, lehnt aber die allgemeine Kinderzulage glatt ab, weil diese dann gerade wieder der Vermehrung der weniger wertvollen Elemente zugute käme. Er will andererseits den Numerus clausus für die Beamtenlaufbahn allgemein eingeführt wissen, will die Einwanderung der Osteuropäer bei uns nach Kräften verhindert oder ganz umnöglich gemacht sehen u. a. m.

An einigen Stellen hat mich das Buch zum Widerspruch herausgefordert, doch will ich darauf nicht näher eingehen. Gewiß ist mir, daß starke Wirkungen von ihm ausgehen werden. Der Verfasser beruft sich am Schluß mit Recht darauf, daß eine zielbewußte Rassen- und Bevölkerungspolitik keineswegs mit den Grundsätzen

der christlichen Religionsgemeinschaften im Widerstreit steht, sondern vielmehr von diesen mit vollem Recht auch unter ihre Aufgaben aufgenommen werden könnte, wie das Beispiel des Jesuitenpaters Muckermann zeigt. „Das Gedeihen der Rasse muß das Ziel einer organischen Weltanschauung sein, die die individualistische zu überwinden berufen ist." Auch einsichtige Sozialisten, wie Quessel und David, haben bereits in diesem Sinne gewirkt. Das Lenzsche Buch stellt aber mit erschütternder Deutlichkeit die Tatsache vor Augen, daß es dazu allerhöchste Zeit ist, wenn nicht „das unsagbar Entsetzliche, daß unsere Rasse im Begriff ist, zu verpöbeln und zu verkommen", Wahrheit werden und insbesondere die nordische Rasse, der Hauptfaktor aller Kultur, wenigstens bei uns in wenigen Generationen aussterben soll. Das Buch sei deshalb allen für solche Fragen Interessierten dringend empfohlen. Es liest sich zudem nicht wie ein trockenes Lehrbuch, sondern fesselt von der ersten bis zur letzten Seite.

3) Philosophie, Psychologie, Okkultismus u. a.

Tierpsychologie von Dr. Heinrich Ernst Ziegler, Prof. an der Technischen Hochschule in Stuttgart und der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim. Mit 17 Figuren. Verein wissenschaftl. Verleger, Berlin West 10 und Leipzig. Preis 6 *M*. — Das Buch ist aus Vorlesungen entstanden, die der Verfasser an verschiedenen Universitäten und Hochschulen gehalten hat. Im ersten Teil wird die Geschichte der Tierpsychologie vom Altertum an behandelt, im zweiten Teil des Buches werden die Grundlehren der Tierpsychologie dargelegt, die Reflexe und Instinkte werden betrachtet, dann kommen das Gedächtnis der Tiere und ihre höheren Verstandestätigkeiten zur Sprache. Dabei wird sowohl über die neuen Beobachtungen an den Schimpansen auf Teneriffa berichtet, als auch über die merkwürdigen Ergebnisse der Klopfmethode bei Pferden und Hunden, die der Verfasser aus eigener Anschauung kennt. Der dritte Abschnitt stellt auf zoologischer und psychologischer Grundlage die psychische Ahnenreihe dar, welche von den Einzellern bis zu den Säugetieren hinaufführt. Das vorliegende Werkchen ist ein Büchlein, das bei seiner Kürze als Einführung in die Probleme der Tierpsychologie zu empfehlen ist. —A.

H. Müffelmann, **Praktische Seelenkunde.** Missionsbuchhandlung, Hermannsburg 1921. 84 S. —

Versuch einer volkstümlichen Psychologie, besonders für gereifte junge Mädchen. Das Buch beansprucht keine wissenschaftliche Wertung, es vermeidet im Gegenteil die wissenschaftliche Ausstattung. Behandelt ist das, was nach Ansicht der Verfasserin zum Aufbau einer gesunden christlichen Lebensanschauung notwendig ist, und dies ist unter Beibehaltung der in der Psychologie üblichen Reihenfolge zwanglos aneinander gefügt.

M. Kauffmann, **Die Bewußtseinsvorgänge bei Suggestion und Hypnose.** Halle, C. Marhold. 1921. 4.40 *M*. — Der Verfasser ist Univ.-Prof. in Halle, Dr. med. phil. et jur., er zählt sicherlich zu den hervorragendsten Sachverständigen auf dem fraglichen Gebiet. In dieser kleinen Schrift will er die Uebergänge vom Wachbewußtsein durch das Unterbewußtsein zu den Zuständen tiefster Bewußtlosigkeit darstellen, was ihm an Hand recht anschaulicher graphischer Bilder vorzüglich gelingt. Die kleine Schrift kann allen, die sich über dies interessante Gebiet zuverlässig orientieren wollen, empfohlen werden.

H. Leo, **Die Auswirkung des Karmas zwischen weißer und schwarzer Magie.** Verlag P. Hofmann, Freiburg i. Br. 1921. 8 *M*, geb. 12,50 *M*. — Eine Sammlung des wüstesten nur denkbaren astrologischen Unsinns mit einem dementsprechenden Literaturverzeichnis, worin auch mancher Name steht, von dem man sagen möchte: es tut mir in der Seele weh, daß ich dich in der Gesellschaft seh!

Ueber die Revalo-Angelegenheit siehe die „Umschau" Nr. 2.

H. Korf, **Die andere Seite der Welt.** Metaphysischer Roman. 4. Auflage. Zwei Welten-Verlag (W. Heimberg), Stade i. Hann. 1921. 30 *M*, geb. 40 *M*. — In einer Besprechung dieses Romans im „Hamburger Fremdenblatt", die auf dem Prospekt abgedruckt ist, heißt es: „Wäre dies kein Roman . . . sondern ein Bericht aus der Wirklichkeit, so ständen wir vor der größten Offenbarung aller Zeiten." In der Tat, in dem Roman wird nichts weniger dargestellt, als ein mit allen, auch den raffiniertesten, modernen technischen Mitteln unternommener Versuch der uns umgebenden Geisterwelt (und zwar insonderheit eines auf dem Mars wohnenden Geistes Atlamos), ihre Existenz und zugleich die wichtigsten Sittenlehren des Spiritismus den Menschen unwiderleglich kund zu tun. Als Träger dieser Offenbarung unter den Menschen ist ein junger Deutsch-Amerikaner, Fritz Gutenberg, ausersehen, der zunächst zu diesem Zwecke in einen spiritistischen Zirkel in Hamburg eingeführt wird. Kurz zuvor erscheint Atlamos in Berlin im Bureau des Patentanwalts Clarus, und zwar in dem Körper eines Schauspielers Fischer, dessen gewöhnliches Bewußtsein unterdessen irgendwo anders ist — vermutlich auf einer anderen „Schwingungsebene". Clarus und durch ihn einige andere Herren werden nun darauf vorbereitet, daß acht Tage später der junge Gutenberg in ihrem Beisein eingeschläfert werden und sein Geist dann in 15 Stunden eine Reise mit Atlamos durch die Geisterwelt machen soll. Zu diesem Zweck muß ein geheimnisvolles Narkotikum, von einem alten orientalischen Magier stammend und in einem wunderbaren Schränkchen verborgen, eigens herbeigeschafft werden, wozu Gutenberg in Hamburg die nötigen Aufträge erhält. Alles verläuft programmgemäß. Gutenberg erlebt tatsächlich in den 15 Stunden die wunderbarsten Dinge, seine Reise dehnt sich schließlich bis zum Monde aus, auf dem ihn und Atlamos kein anderer, als — Jules Vernes Geist herumführt. Ob der Verfasser sich mit diesem Zug über die Leichtgläubigkeit seiner Leser hat lustig machen wollen, weiß ich nicht. Sicher ist, daß seine Geister den Menschen ihre Existenz mehr als „faustdick" zu verstehen geben. Ein kleiner dafür bezeichnender Zug ist z. B. der folgende: Atlamos und Gutenbergs vom leblos im Nebenzimmer liegenden Körper getrennter Geist beabsichtigen, sich photographieren zu lassen. Ersterer bereitet zu diesem Zweck eine „Wolke aus Astralstoff, den er in Form von Atomen aus dem Medium (Fischer, der

wieder schläft) und aus der Umgebung entnimmt". „Diese feinstoffliche Materie werde ich (Atlamos) so verdichten, daß sie die Schwingungszahl des Ultraviolett annimmt. Mit diesem Stoff bekleide du (Gutenberg) deinen Kopf, Oberkörper und deine Hände, ich werde dasselbe tun." . . . „Du wirst dein Alibi in der überirdischen Welt durch dieses Bild wunderbar nachweisen können (!). Bleibe jetzt zwei Minuten in dieser Stellung . . ., sonst würde dein Bild auf der Platte nicht erscheinen." Gesagt, getan, und am Schluß erklärt Clarus: „Sehen Sie, meine Herren, hier ist Atlamos, hier Gutenberg; und da Sie, Herr Doktor (ein anderer Anwesender), Ihre eigenen Platten mitgebracht haben, sie selbst exponierten und eigenhändig in den Entwickler stellten, und ich meine Platten einem neuen Karton entnommen habe (der Verfasser denkt an alles!), kann für uns kein Zweifel aufkommen, daß wir echte „Geisteraufnahmen" vor uns haben usw."

Wie gesagt, wenn das alles kein Roman wäre, dann — sind die Geister der „Astralwelt" entschieden befähigt zur Abfassung von astralen Detektivromanen mit eingestreuten Predigten. Es wird ihnen dabei auch nicht verübelt werden, wenn sie hin und wieder eine Anleihe bei Berne oder Laßwitz machen. Aus des letzteren trefflichem Roman „Auf zwei Planeten" stammt z. B. das von Atlamos auf S. 60 erwähnte „Telelium" (!). (Bei Laßwitz heißt es „Telelyt".) Der Verfasser sagt im Vorwort, es lägen seinem Werke Erfahrungen und Tatsachen zugrunde, die über viele Menschenalter verstreut seien. Er beruft sich weiter auf Schrenk-Notzing, Lomer, Maack und Schleich. Es ist mir nicht ganz sicher, ob er nicht heimlich sich ins Fäustchen gelacht hat, als er sein Vorwort mit dem doppelsinnigen Satze schloß, daß aus ihrer (dieser Forscher) „okkulten Materie", dem „Stoff", aus dem die Träume gewebt sind (!), die übersinnliche Welt aufgebaut sei, die dem „Roman" als Ort der Handlung diene. — Wer auf amüsante Art einen Einblick in die Gedankenwelt unserer Spiritisten erhalten will, lese dieses Buch. Man lernt auch als Nichtspiritist viel daraus, besonders auch, was alles aus modernen physikalischen Erkenntnissen gemacht und was dem Volk in dieser Hinsicht geboten werden kann. Denn daß zahlreiche Leser er ernst nehmen werden, das ist ganz sicher.

Von der in der N. L. in Nr. 1 erwähnten apologetischen Sammlung **„Der moderne Mensch und der Christenglaube"**, von P. Schmidt-Bochum (Westdeutscher Lutherverlag, Witten), liegen drei neue Bändchen vor: „Gott und das Leid", „Die Bibel und der moderne Mensch", „Hat Jesus gelebt?" — Diese sind ganz erheblich besser, als die ersten drei. Besonders im zweitgenannten erweist sich der Verfasser, der hier offenbar auf seinem eigentlichsten Gebiete ist, als ein sehr weitherziger und weitblickender Mann. Wenn das, was er auf S. 6—12 über die Bedeutung der Bibel sagt, von allen Christen eingesehen würde, dann — hätte er die ersten drei Bändchen auch anders schreiben können. Ganz frei macht er sich freilich auch hier nicht von alten Vorurteilen. Denn so klar er es auch ausspricht, daß es auf den inneren Gehalt der biblischen Schriften und nicht auf die äußere Autorität ihrer Verfasser ankommt, so merkt man doch zum Schluß ein wenig von dem Streben durch, daß doch möglichst auch die letztere gewahrt bleibe. — Das Büchlein über „Gott und das Leid" hat mir am besten gefallen. Der Verf. hat ganz recht, wenn er sagt: „Alle modernen Bedenken wissenschaftlicher Art . . . sind fast bedeutungslos gegenüber dieser tiefen praktischen Not." (Nämlich des Theodizeeproblems, insbesondere im Hinblick auf den Krieg.) Er hütet sich auch, in die landläufigen platten Rationalismen (erzieherischer Zweck und dergl.) einzustimmen. Was er gibt, ist keine Lösung, aber ein Weg, auf dem der Christ praktisch gehen kann und dessen Aufweisung für diesen Zweck genügen mußte. Vielleicht hätte er aber noch etwas deutlicher durchblicken lassen sollen, daß wir uns dabei niemals vermessen können, das Rätsel des Leides in der Welt gelöst zu haben. Denn es läßt sich eben nicht alles Leid auf die Willensfreiheit des Menschen zurückzuführen., wie es auch nach diesem Büchlein fast scheinen könnte. — Ich empfehle diese drei Bändchen demnach gern.

H. Muckermann S. J., **Neues Leben:** 1. Der Urgrund unserer Lebensanschauung. Herder, Freiburg i. Br., 1920. X in 316 S. 5,60 *M* und Zuschläge. — Diese Schrift erforscht „den Sinn des Erdenganges im Licht der forschenden Vernunft und der göttlichen Weisheit". Es ist interessant, was ein Mann darüber zu sagen hat, der zu gleicher Zeit Jesuit und tüchtiger Biologe ist. Dt.

4. Verschiedenes.

G. Schlickeysen, **Obst und Brot.** 3. Aufl. Derselbe, **Blut oder Frucht,** 2. Aufl., Hofmann, Freiburg im Breisgau. Je 20 *M*, geb. 25 *M*. — Zur Kennzeichnung des 1. Buches dienen folgende Sätze (deren ersten der Verfasser fett druckt): „Die Cholera ist das Endresultat einer allgemeinen Erkrankung des menschlichen Organismus, hervorgerufen durch jahrelange unnatürliche Lebensweise, und kommt durch ungewöhnliche Temperaturverhältnisse und Gemütsaufregungen zum Ausbruch, indem die Leber nicht mehr richtig funktioniert, die Galle entartet und übertritt, das Blut gerinnt und der Darminhalt in Zersetzung und Gärung übergeht. Dieselbe ist also weder eine bakteriologische noch eine epidemiologische, sondern eine diätetische Krankheit" (S. 194). „Nur eine kleinliche Spezialistenseele vertieft sich in das Mikroskop, weil sie den Weltgeist nicht zu erfassen versteht" (S. 195).

Als Probe aus dem zweiten Buch und zugleich zur Erheiterung unserer Leser bringen wir folgende Verse aus dem schönen Lied:

Der Vegetarier und die Gottheit.

Auf des Geistes Höhe einsam
Steht der reine Vegetar,
Duldend breitet er die Lehre,
Was auf Erden ewig wahr.
Denn er lehrt den Wissenschaften,
Zeigt der schönen Kunst den Weg,
Und er kämpft, daß beff're Sitte
Die Geselligkeit beweg.
usw.

Ebenso schön ist folgender Vers aus dem Lied „Die Ideale des Vegetarismus":

„Wer darf zürnend nach dem Schicksal fragen,
Wenn der Mensch sank bis zum Sarkophagen[1]),
Ach, da schweiget die Humanität.
Herzen, sittenrein und menschlich fühlend,
Nie im Unrecht mit dem Schwachen spielend,
Schlagen warm nur in Naturdiät."

Gold und Papiergeld lautet der Titel einer bei Voß in Leipzig erschienenen kleinen Schrift unseres Mitgliedes, Professor der Chemie Lassar-Cohn in Königsberg. — Der Verfasser ist ein Meister in gemeinverständlicher Darstellung. Wer sich über das schwierige Währungsthema Klarheit verschaffen will, der greife zu der sehr empfehlenswerten Schrift, die freilich — wie es ja nicht anders sein kann — für die Zukunft Deutschlands die allertrübsten Aussichten eröffnet, wenn nicht die unheilvolle innere Finanz- und Steuerwirtschaft eine völlige Wandlung erfährt.

K. Krauß, **Ist Rauchen eine Lebenshemmung?** 3. Aufl. Jugendbundbuchhandlung, Berlin-Friedrichshagen. 9121. — Die treffliche Kampfschrift gegen die Rauchunsitte, die unserem Volke in seiner jetzigen Notlage jährlich Milliarden kostet, ist schon in früheren Auflagen hier empfohlen. Sie wendet sich besonders an die heranwachsende Jugend.

Deutschkunde und Kinodrama, von Willy Finger. Preis kart. *M* 6. —. Richters Druckerei-Verlag, Berlin-Britz. — Wenn der Verfasser des obigen Werkchens zur Ablehnung des Kinodramas, des Lichtstimmungsbildes und der Kinohumoreske kommt, so nimmt das nicht Wunder. Er hat offenen Blickes die Einwirkung von Literaturwerk und Kinowerk auf Volk und Jugend dargestellt. Seine Kritik ist im wesentlichen negativ. Trotzdem ist zu wünschen, daß das Werkchen nicht nur in die Hände der Lehrer, sondern auch der Freunde der Jugend überhaupt kommt.

A. Ludowici, **Die Pflugschar.** Philosophie des Gegensatzes. E. Bruckmann, München. 1921. 273 S. 25 *M*, geb. 36 *M*. — Das Buch ist eine Fortsetzung des früheren Werkes des Verfassers „Spiel und Widerspiel"; es behandelt den Kampf um die Gegensätze im menschlichen Denken, wobei er davon ausgeht, wie sich dies schon in der Sprache ausdrücke. Er findet dann jedesmal die Versöhnung der Gegensätze in einem vermittelnden Dritten. Es wird gezeigt, daß sich in der richtigen Feststellung der Gegensätze — wenn nämlich der Mittler richtig ausgleicht — „Ein Wegweiser durch den Irrgarten menschlicher Verkehrtheiten" finden läßt. — Es läßt sich nicht leugnen, daß es dem Verfasser gut gelingt, diesen Gedanken durchzuführen. Das Buch, welches St. H. Chamberlain gewidmet ist, bietet auf jeden Fall eine sehr anregende und vielfach wohltuende Lektüre.

Dr. P. Klotz, O. B. S., **Mit Stab und Stift.** 4.—6. Tausend. 80 XIV in 154 S., Freiburg i. Br. 1919. — Herder-Verlag 4,80 *M*. — „Reisebilder aus Heimat und Fremde" von einem liebenswürdigen Benediktiner, die jeder gern lesen wird, manche sind wirklich Perlen, wie z. B. „Das Licht am Meer" u. „Im Kloster Menterrat."

[1]) sarx = das Fleisch, phag (Stamm) = essen, griechisch.

Keplerbund-Mitteilungen

25. Kursus des Keplerbundes in Detmold.

vom Dienstag, den 8. bis Sonnabend, den 12. August 1922

Thema: Das Seelische als Gegenstand der Wissenschaft.

Vorlesungen über die verschiedenen Auffassungen des Verhältnisses von Leib und Seele, Parapsychologie (Okkultismus), Gehirn und Seele, Psychovitalismus in der neueren Biologie, Tierpsychologie.
Redner (Aenderungen vorbehalten): Dr. André-Kaiserslautern, Prof. Dr Bavink-Bielefeld, Dr. Leeke-Berlin, Prof. Dr. Oesterreich-Tübingen, Prof. Dr. Bastian Schmid-München, Dr. Bauer-Bielefeld.
Vormittags finden je 4 Vorlesungen statt, nachm. Ausflüge und Besichtigungen, abends zwangslose Besprechungen. Kursusgebühr 90 M. Anmeldungen sind wegen der Wohnungsbeschaffung möglichst frühzeitig erbeten an

Die Geschäftsstelle, Detmold, Hornsche Straße 29.

Jahresbericht 1921.

Das verflossene Jahr brachte dem Bunde zum ersten Mal seit Kriegsausbruch wieder eine Erhöhung der Mitgliederzahl. Der gesamte Zuwachs an Mitgliedern und Abonnenten betrug 1250, die Zahl der Austritte betrug dagegen nur 526. Diese letzteren kommen der übergroßen Mehrzahl nach auf das Konto der allgemeinen Teuerung. Diese zwang uns im Vorjahre zur Erhöhung des Mitgliedsbeitrages auf *M* 20.— und wird jetzt zu einer abermaligen Erhöhung zwingen. Wir hoffen, daß trotzdem unsere Freunde uns treu bleiben werden. Für diejenigen, welche den erhöhten Beitrag nicht zahlen können, uns aber doch unterstützen und den wichtigen Dienst der Verbreitung unserer Ideen leisten wollen, ist eine Mitgliedschaft ohne das Abonnement auf „Unsere Welt" geschaffen. Solche Mitglieder erhalten dann einmal im Jahre einen Bericht über die Bundesarbeit und sonstige besonders wichtige Ereignisse auf unserem Arbeitsgebiet. Ihr jährlicher Beitrag beträgt 10 *M*.

Ein erfreulicher und ermutigender Umstand ist der weiteren die Zunahme unserer Mitgliederzahl im valutakräftigen Ausland, die ganz besonders unsere

Kasse zu Gute kommt. Wir erleben es, daß trotz der jammervollen Lage unseres Vaterlandes deutsche Geistesarbeit im Auslande geschätzt und gewürdigt wird. Treue Freunde unserer Sache in Holland, Mexiko und den Vereinigten Staaten haben im letzten Jahre viel für uns zu wirken begonnen. Wir hoffen, daß dabei noch viel Gutes für uns herausspringen wird. Unsere Freunde können uns dadurch eine gute Hilfe leisten, daß sie uns die ihnen bekannten Adressen solcher im Auslande wohnenden Deutschen angeben, von denen ein Interesse für unsere Arbeit erwartet werden kann.

Der Schwerpunkt der Bundesarbeit lag auch im verflossenen Jahr in der Zeitschrift „Unsere Welt", die wir mit allen Mitteln auszugestalten versucht haben und weiterhin versuchen werden. Von Januar 1922 ab erscheint sie wieder monatlich. Dadurch sind wir in die Lage versetzt, viel rascher und eingehender über Neues aus dem Gebiete der Naturwissenschaft und Naturphilosophie berichten zu können. Besonderen Beifall findet auf allen Seiten unsere regelmäßige „Umschau". Hinsichtlich der Aufsätze werden wir wohl, um allen Wünschen entgegenkommen zu können, es mit einer Teilung in leichtere und schwierigere versuchen müssen. Darüber, wie auch über die Höhe des künftig zu zahlenden Bezugspreises für „Unsere Welt", der ja leider den erhöhten Herstellungskosten angepaßt werden muß, wird die nächste Kuratorensitzung und Mitgliederversammlung zu entscheiden haben. Die Mitglieder, die sich hinsichtlich der Höhenlage der Artikel in „Unsere Welt" nach der einen oder der anderen Richtung hin an dem Inhalt stoßen, mögen bedenken, daß wir auf sehr verschiedene Wünsche Rücksicht nehmen müssen.

Unsere beiden Ferienkurse in Detmold in den Oster- und Herbstferien waren gut besucht (insgesamt 117 Teilnehmer). Der erste hatte die Entwickelungslehre, der zweite die Wetterkunde zum Gegenstand. Außer dem Unterzeichneten wirkten mit beim ersten Kursus die Herren Dr. Leeke-Berlin, Dr. Wildschrey-Duisburg, Kreisschulrat Schwanold-Detmold, beim zweiten die Herren Prof. Dr. Plaßmann-Münster, Dr. Leeke - Berlin, Dr. Schmiedeberg - Bielefeld, Dr. Voigt-Kassel und Studienrat Grunewald-Bad Salzuflen. Herr Dr. Rauschenbach-Detmold führte beide Male die Kursusteilnehmer mit Liebe und Sachkunde durch unser Museum. An den zweiten Kursus schloß sich eine ziemlich lebhafte Debatte über die Welteislehre, die noch in der Oeffentlichkeit (Deutsche Zeitung) ihre Fortsetzung fand.

Nicht ganz so weite Kreise zogen die Wellen, die von unserer Vortragstätigkeit ausgingen. Auch in diesem Jahre litt diese unter der Ungunst der Zeitverhältnisse. Doch war es dem Unterzeichneten möglich, eine Reihe von Vorträgen zu halten; von denen besonders folgende erwähnt seien: In Hildesheim fand am 13. Sept. 1921 eine größere öffentliche Auseinandersetzung mit dem Redner des Monistenbundes Prof. Verweyen aus Bonn statt, bei der der Saal bis auf den letzten Platz gefüllt war. Eine Art Fortsetzung dieses Duells ergab sich in der Diskussion nach einem Vortrage Verweyens in Detmold. — In Halle a. S. veranstaltete der Pfarrerverein der Provinz Sachsen einen Vortragszyklus des Berichterstatters über das Thema: „Alte und neue Bahnen der Apologetik", in Lage in Lippe versammelte sich die Lippische Lehrerschaft um ein ähnliches Thema. Nutzbringend war auch ein Vortrag in Gevelsberg, an den sich eine ausführliche Diskussion mit sozialistischen Arbeitern knüpfte, die durchaus zufriedenstellend verlief. Von anderweitigen Vorträgen sind uns nur einige wenige bekannt geworden. Wir bitten die Ortsgruppenleiter oder wer sonst solche veranstaltet, uns doch regelmäßig Berichte darüber zu schicken, wie es die Ortsgruppen Detmold und Hildesheim getan haben. Letztere hat auch mit unseren Hannoverschen Freunden zusammen einen ganzen Vortragszyklus für Eisenbahnbeamte veranstaltet. — Angesichts der Werbetätigkeit des Monistenbundes, dessen Redner von Ort zu Ort gehen und hunderte von Vorträgen halten, muß dieser Zweig unserer Tätigkeit trotz aller Schwierigkeiten viel stärker als bisher wieder gepflegt werden. Leider wird das wenige, das ich selber dazu leisten kann, in Zukunft einstweilen sich auf die Zeiten der Ferien beschränken müssen.

Ich komme damit zu den Personalverhältnissen. Da ich seit April 1921 wieder teilweise im Schuldienst beschäftigt war, wurde es nötig, einen Assistenten für die wissenschaftl. Leitung anzustellen. Herr Studienass. E. Arendt hat vom Okt. an in Detmold mitgearbeitet und auch mehrere Vorträge in Detmold, Lemgo und Herford gehalten. Etwas vereinfacht wird die redaktionelle Arbeit dadurch, daß wir um der großen, sich aus der Entfernung Stuttgarts ergebenden Schwierigkeiten und Unkosten willen uns gezwungen sahen, den lange Jahre zu beiderseitiger Zufriedenheit bestehenden Vertrag mit der Druckerei Steinkopf-Stuttgart zu lösen und die Zeitschrift in Zukunft in Detmold drucken zu lassen.

Die Arbeit im Büro unserer Bundeszentrale hat im vergangenen Jahre infolge der stärkeren Werbearbeit durch Presse und Einzelzuschriften, und infolge des lebhaften Schriften-, Bücher- und Lehrmittelvertriebs ganz erheblich zugenommen. Nachdem nun auch das monatliche Erscheinen von „Unsere Welt" hinzugekommen ist, wird die fleißige Arbeit unseres Geschäftsführers, des Herrn Kühner, mit seinen Gehilfen nicht mehr ausreichen und wir werden auch in dieser Beziehung an Ausdehnung denken müssen.

Im Oktober fand eine außerordentliche Kuratorensitzung statt, an der sich 11 Mitglieder des Kuratoriums beteiligten. Hauptgegenstand der Verhandlungen war die grundsätzliche Stellung des Bundes zu den naturphilosophischen Hauptfragen. In das Kuratorium trat im Laufe des Jahres neu ein Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. Pompeckj, Direktor des geologisch-pläontologischen Instituts der Universität Berlin und Dr. med. Sachs-Berlin.

Sehr wertvolle Dienste hat das im Detmolder Lehrerseminar vorläufig aufgestellte, nach dem Plan des Herrn Prof. Dr. Dennert eingerichtete Lehr-Museum geleistet, welches der Obhut des Herrn Prorektors Dr. Rauschenbach anvertraut ist. Es fanden zahlreiche, je 5stündige Lehrkurse für je 10—20 Personen und außerdem einstündige Führungen statt, an denen sich außer der einheimischen Bevölkerung, die Studenten der Hochschule und viele Detmold besuchende Fremde beteiligten. Auch

bei den erwähnten Ferienkursen erfüllte das Museum eine wichtige Aufgabe. Bavink.

*

Bundes-Nachrichten.

1. Die Hauptversammlung des Bundes fand am Sonnabend, den 8. April, nachmittags, im großen Horsaale der Detmolder Hochschule für Verwaltungswissenschaften statt. Von Herrn Geheimrat Professor Dr. Rimbach-Bonn, der die Eroffnungsansprache hielt und die Verhandlungen leitete, konnte außer den erschienenen Detmolder Mitgliedern auch eine Anzahl auswartiger Mitglieder aus Hannover, Paderborn, Höxter, Herford, Bielefeld, Elberfeld, Düsseldorf usw., die die Reise nicht gescheut hatten, begrüßt werden. Der Jahresbericht, den wir vorstehend bringen, wurde von Herrn Prof. Dr. Bavink erstattet. Einer der Herren Revisoren, Herr A. Tillmanns-Elberfeld, legte die Jahresrechnung vor und beantragte Entlastung des Vorstandes. Die Jahresrechnung, die in Einnahme und Ausgabe eine Summe von ℳ 166 648,66 aufweist, schließt mit einem Fehlbetrag von ℳ 30 831,05 ab, wovon jedoch ℳ 26 926,60 auf die nicht mehr herauszuschiebende Abschreibung des Kursverlustes der Wertpapiere entfallen, sodaß als Fehlbetrag der Jahresrechnung nur ℳ 3904,45 ℳ anzusehen ist. Dieser verhältnismäßig günstige Abschluß ist einerseits auf den lebhaften Verkauf von Lehrmitteln und Schriften, andererseits auf das treue Festhalten unserer Mitglieder am Bunde und deren freiwillige Mehrzahlungen und Geschenke zurückzuführen. Auch die Zunahme der Mitglieder in den valutastarken Ländern Holland, Amerika usw. hat dazu beigetragen, daß der Bund nicht vor einen folgenschweren Fehlbetrag gestellt wurde. Besonderer Dank und Anerkennung gebührt den Herren H. J. Couvée in Holland und Dr. Pagenstecher in Mexiko. Aber von neuem ist die Gefahr, die Bundesarbeit einschränken oder gar einstellen zu müssen, heraufgezogen durch die ungeheuerliche Steigerung der Herstellungskosten von „Unsere Welt" und sämtlicher Unkosten im vergangenen Jahre und besonders den letzten Monaten. Die Hauptversammlung verschloß sich der Einsicht nicht, daß dem nur durch eine entsprechende Erhöhung des Beitrags und der Bezugskosten von „Unsere Welt" begegnet werden könne. Der Beitrag einschließlich Bezugspreis wurde einstimmig auf ℳ 12,50 vierteljährlich festgesetzt. Das bedeutet erst den zehnfachen Friedenspreis, während die Herstellungskosten von „Unsere Welt" die 23fache Höhe der Friedenskosten erklommen haben. „Unsere Welt" bleibt auch jetzt noch die billigste aller ähnlichen Zeitschriften. Die weiteren Verhandlungen bezogen sich auf den Inhalt unserer Zeitschrift. Es wurde in Aussicht genommen, die Artikel, deren Höhenlage das durchschnittliche Verständnis der nicht naturwissenschaftlich vorgebildeten Leser übersteigen, zu einer besonderen Beilage zusammenzufassen. Mit dem Entschluß des Kuratoriums, trotz der äußeren Ungunst der Zeiten zu einer kräftigen Steigerung der Bundesarbeit die notwendigen Kräfte einzusetzen, erklärte sich die Versammlung einverstanden.

2. Die Mitglieder, die bereits den bisherigen Jahresbeitrag von 20 ℳ eingezahlt haben, werden unter Bezugnahme auf die beschlossene Beitragserhöhung freundlichst gebeten, eine auf freiwilliger Bemessung beruhende Nachzahlung zu leisten. Die beiliegende Zahlkarte ist von allen Mitgliedern zu benutzen, die nicht bei der Post oder bei einer Buchhandlung bestellt haben. Den Mitgliedern, die unaufgefordert bereits vor dem Beschluß der Beitragserhöhung ℳ 50,— und mehr eingesandt haben, sei hiermit herzlich gedankt.

3. Die Versendung sämtlicher Hefte von „Unsere Welt" geschieht jetzt von Detmold aus, wo die Zeitschrift gedruckt wird, teils durch die Post, teils durch die Geschäftsstelle. Dies gilt auch für Württemberg. Eine Ausnahme macht nur die Schweiz, für die Herr Haßlauer in Zürich, Sihlstraße, die Versendung besorgt. — Ausbleibende Hefte sind von den Postbeziehern bei ihrem Postamt, von den übrigen bei ihrer Buchhandlung, bei unserer Geschäftsstelle in Detmold oder Zürich nachzufordern.

4. Da die Papierlieferung der Fabrik für April ausblieb, muß das Aprilheft mit dem Maiheft zusammen als Doppelheft ausgegeben werden. Unsere Leser wollen auch die sonstigen bisherigen Unregelmäßigkeiten und Verspätungen nicht unserer Geschäftsstelle, sondern den Zeitumständen zur Last legen. Der Grund für manche Unregelmäßigkeiten ist dadurch beseitigt, daß die Zeitschrift von jetzt ab in Detmold gedruckt wird.

5. Der viertägige mikroskopische Kursus in Detmold hat einen sehr erfreulichen Erfolg gehabt. Der Bund ist bereit, seine 23 Mikroskope auch für ähnliche Veranstaltungen an anderen Orten nutzbar zu machen. Die Ortsgruppen und Vertrauensmänner, die in dieser Richtung etwas unternehmen möchten, wollen sich mit unserer Geschäftsstelle in Verbindung setzen.

6. Nun noch eine Bitte: Werbearbeit tut dringend not; sie darf nicht der Geschäftsstelle allein überlassen werden. Wer die Notwendigkeit der Keplerbundarbeit angesichts der Verwüstungen des Materialismus in unserer Zeit begriffen hat, und wer irgend die Möglichkeit hat, im Bekanntenkreise zu werben, der soll sich Werbematerial bestellen und seine eigenen Hefte nicht ungenützt liegen lassen, zum mindesten sich aber die Mühe machen, uns neue Anschriften anzugeben. Ganz besonders sind uns auch Auslandanschriften willkommen.

7. Wer ist in der Lage, im nächsten Herbst und Winter naturwissenschaftliche oder naturphilosophische Vorträge (evtl. mit unseren Lichtbildern) kleineren oder größeren Stils, an seinem Wohnorte oder in weiterer oder geringerer Entfernung davon zu halten? Der wird dringend gebeten, uns jetzt schon Mitteilung davon zu machen. Vorträge können gegebenenfalls unter Beihilfe der Bundeszentrale veranstaltet werden.

Teudt.

*

Ausgabe A. und B. Der Unterschied zwischen Ausgabe A. und B. bestand bis zum 31. Dezember 1921 darin, daß der Ausgabe A. die Keplerbund-Mitteilungen beigeheftet waren. Der Unterschied ist jedoch hinfällig geworden, wenngleich die Post noch aus förmlichen Gründen den weiteren Aufdruck A. oder B. verlangt.

Ausgabe A

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. Juni 1922 Heft 6

Koralle Madrepora acuminata von Apia.

Inhalt:

Goethes Stellung zur experimentellen Naturwissenschaft von R. Eberhardt. ❁ **Das Problem der Religion** von Dr. Walther Wagner. ❁ **Vom Einfluss der Kultur auf die Lebensgewohnheiten der Tiere** von Dr. Rabes. ❁ **Kristallstruktur** von Studienrat W. Möller-Neustettin. ❁ **Tierleben im Hause** von Eduard Stein. ❁ **Die Verbreitung der Samen in der Pflanzenwelt** von E. Zieprecht, Hannover. ❁ **Der Sternhimmel im Juni.** ❁ **Häusliche Studien** von E. Dennert. ❁ **Naturwissenschaftliche u. naturphilosophische Umschau.** ❁ **Neue Literatur** ❁ **Keplerbund-Mitteilungen.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** durch Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährl. Mk. 12.50, direkt vom Verlag bezogen Mk. 16.50. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6 —, **Holland** Fl. 3.—, **Dänemark, Schweden** und **Norwegen** Kr. 6.—, **Amerika** Doll. 2.—, **Polen, Tschechoslowakei** und **Jugoslawien** M 50.— und Versandgebühren. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten Mk. 5.—. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile Mk. 3.— (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** Mk. 2.—. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Beilagen 25 gr schwer für das Tausend Mk. 50.—. Anzeigen-Annahme bis 20. des vorangehenden Monats.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

An unsere Mitglieder und Leser!

Die Aufforderung zur Zahlung des Jahresbeitrages (*M* 50) für 1922, die im letzten Heft unter den „Keplerbund-Mitteilungen“ erfolgte, ist von der Mehrzahl unserer Mitglieder und Leser unbeachtet geblieben. Wir bitten sehr zu bedenken, daß die Zahlkarten-Beilage im Maiheft 1000 *M* kostete. Zu diesen 1000 *M* kommen noch mehrere Tausend, wenn unser Bitten, den Beitrag sofort einzusenden, überhört wird. Bei dem niederen Preis von „Unsere Welt“ sollte jeder Leser bedacht sein, die Unkosten zu verringern, was dadurch geschieht, daß der Beitrag oder die Haltegebühr unverzüglich auf unser Postscheckkonto, Hannover Nr. 45 744, eingezahlt wird. Wir verweisen noch auf die „Keplerbundanzeige“ auf der letzten Umschlagseite.

Die Geschäftsstelle.

Neu! **Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft**

von **B. Bavink**

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie 2. neubearbeitete und erweit. Aufl. mit 65 Abb., 402 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig Preis geh Mk 63.—, geb. Mk. 75—.

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird.“ (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Auflage erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 6.80 und 50% Teuer.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes.

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Probeplatten, Mineralogie und Geologie. Neue Liste gegen Einsendung von Mk. 5.—, welche bei einem Auftrag von Mk. 20.— angerechnet werden.

J. D. Möller, Wedel bei Hamburg

Gegründet 1864.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold

liefert zu Original-Fabrikpreisen

PROJEKTIONS-APPARATE

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verag I Nr. 60 061 c mit Lampe (110/220 V.) Mk. 636 — für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Lederkoffer mit Schloß und Tragbügel Mk. 45.— mehr.

Halbwatt-Verag II Nr 60 056 a mit Lampe Nr. 60 270 a (110 V.) od. Nr. 60 271 b (220 V.) Mk 800.— für Bilder 8,5×10 u. kleiner. Lederkoffer mit Schloß und Tragbügel Mk. 90 — mehr.

Halbwatt-Verag III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60 057 a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 Mk 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 Mk 1365 — mit **Lampe** Nr. 60 270 d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60 271 d 1000 Kerz (220 V.) Mk 220 — mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles“ Mk. 360 — mehr; mit **Objektiv** „Artus“ Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, Mk 430 mehr, **Transportkoffer** m. Schloß u. Tragb. Mk. 180.—. — Nr. 60 001 e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck. und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, Mk 80 —.

Alle Preise mit 100 % Teuerungs-Zuschlag, freibleibend.

Auslandszuschlag 300 %

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | Juni 1922 | Heft 6

Goethes Stellung zur experimentellen Naturwissenschaft.

Von R. Eberhard.

Bekannt ist Goethes Abneigung gegen experimentelle Methoden der Naturwissenschaft. Es sei nur an die Stelle im Faust erinnert:

Geheimnisvoll am lichten Tag
Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

Dazu stelle ich folgende Stelle aus den Gesprächen mit Eckermann: „Ich habe mich in den Naturwissenschaften ziemlich nach allen Seiten hin versucht; jedoch gingen meine Richtungen immer nur auf solche Gegenstände, die mich irdisch umgaben, und die unmittelbar durch die Sinne wahrgenommen werden konnten; weshalb ich mich denn auch nie mit Astronomie beschäftigt habe, weil hierbei die Sinne nicht mehr ausreichen, sondern weil man hier schon zu Instrumenten, Berechnungen und Mechanik seine Zuflucht nehmen muß, die ein eigenes Leben erfordern und nicht meine Sache waren." — Nun in der Tat, ein so universell veranlagter Geist, wie G. es war, konnte sich unmöglich bei einer auf Experimente aufgebauten beschreibenden Naturwissenschaft begnügen. Sein anschauender und aufs Ganze blickender Geist verlangte auch eine Naturdeutung, eine Einreihung des Erforschten in den universellen Zusammenhang des Ganzen. Und hier liegt dann die tiefste Wurzel von G.s Abneigung. Dies hat er in den Wanderjahren (1. Buch 10. Kapitel) durch den Mund Wilhelms deutlich ausgesprochen. Da heißt es: „Ich begreife recht gut, daß es euch Himmelskundigen die größte Freude gewähren muß, das ungeheure Weltall nach und nach so heranzuziehen, wie ich hier den Planeten sah und sehe. Aber erlauben Sie mir, es auszusprechen: ich habe im Leben überhaupt und im Durchschnitt gefunden, daß diese Mittel, wodurch wir unseren Sinnen zu Hilfe kommen, keine sittlich günstigen Wirkungen auf den Menschen ausüben. Wer durch Brillen sieht, hält sich für klüger, als er ist: denn sein äußerer Sinn wird dadurch mit seiner inneren Urteilsfähigkeit außer Gleichgewicht gesetzt; es gehört eine höhere Kultur dazu, deren nur vorzügliche Menschen fähig sind, inneres Wahres mit diesem von außen herangerücktem Falschen einigermaßen auszugleichen. So oft ich durch eine Brille sehe, bin ich ein anderer Mensch, und gefalle mir selbst nicht; ich sehe mehr, als ich sehen sollte; die schärfer gesehene Welt harmoniert nicht mit meinem Innern, und ich lege die Gläser geschwinder wieder weg, wenn meine Neugierde, wie dieses oder jenes in der Ferne beschaffen sein möchte, befriedigt ist." — Diesen selben Gedanken spricht G. in den „Sprüchen in Prosa" aus, wo es heißt: „Mikroskope und Fernrohre verwirren eigentlich den reinen Menschensinn."

So sah dann Goethes „reiner Menschensinn" aus allen solchen naturwissenschaftlichen Experimenten die Gefahr sich erheben, daß das „innere Wahre" verkümmert, entstellt, verachtet wurde. Und hiergegen sträubte sich Goethe, der gleich Lynkeus dem Türmer in allem „die ewige Zier" sah, mit seinem ganzen Sein und Wesen. Deshalb sah er aus allen solchen Forschungen mit Teleskopen und Mikroskopen sich eine Inkonsequenz der Weltanschauung erheben, in dem gegenüber dem innerlich Wahren das äußerlich Wahre sich den Vorrang anmaßte, und also eine Verlegung des Schwergewichts aufs Aeußere eintrat, die auf eine Entseelung des Menschen und eine Mechanisierung des Geistigen hinauslief. Er fürchtete als Folge solcher Experimente nicht nur eine materialistische Philosophie, sondern auch einen praktischen Materialismus, dem alle Ideen und Ideale zu einem Irrwahn und einem leeren Nichts wurden. Er sah eine ideen- und ideallose Zeit des Unglaubens heraufziehen, und wie er die beurteilte, ergibt die bekannte Note zum westöstlichen Divan, wo es heißt: „Das eigentliche, einzige und tiefste Thema der Welt- und Menschengeschichte, dem alle übrigen untergeordnet sind, bleibt der Konflikt des Unglaubens und Glaubens. Alle Epochen, in welchen der Glaube herrscht, unter welcher Gestalt er auch wolle, sind glänzend, herzerhebend und fruchtbar für Mitwelt und Nachwelt. Alle Epochen dagegen, in welchen der Unglaube, in welcher Form es sei, einen kümmerlichen Sieg behauptet, und, wenn sie auch einen Augenblick mit einem Scheinglanze prahlen

sollten, verschwinden vor der Nachwelt, weil sich niemand gern mit Erkenntnis des Unfruchtbaren abquälen mag." —

Nun, diese Zeiten des Unglaubens, der Veräußerlichung, der Entseelung: haben wir sie nicht in Grundlage der Erfolge der experimentellen Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert erlebt? Diese Erfolge waren ja so überraschend, so ungeheuer, daß eine geistige Bewältigung, eine Annäherung dieses gewaltigen Gebietes des äußerlich Wahren an das innerlich Wahre fast unmöglich erschien. Ja, gab es denn überhaupt ein innerlich Wahres? Zwar hatte Schiller in der Zeit seiner Freundschaft mit Goethe gesagt: „ — — — Das Wahre, es ist nicht draußen, da sucht es der Tor, — Es ist in dir, du bringst es ewig hervor." Aber Schiller und mit ihm die idealistische Philosophie existierten für das hinter uns liegende naturalistisch-mechanistische Zeitalter nicht. Und doch hatte ein Goethe (Brief an von Schultz vom 19. 8. 1831) bekannt: „Ich danke der Kantischen und der idealistischen Philosophie, daß sie mich auf mich selbst aufmerksam gemacht hat. Das ist ein ungeheurer Gewinn .... sie kommt aber nie zum Objekt." Umgekehrt nun, wie zu G.s Zeit die Philosophie das Objekt aus den Augen verloren hatte, hatte unsere, so ganz nach außen gerichtete Zeit das Subjekt aus den Augen verloren. Das Ich in seiner Eigengesetzlichkeit und mit der unausdenklichen Fülle lebendigster Möglichkeiten verkroch sich vor dem Anathema einer orthodoxen materialistischen Naturwissenschaft in den Winkel und wurde gänzlich übersehen und mißachtet. Und doch liegt gerade in der Synthese von Subjekt und Objekt das wahre Heil, wie es uns Goethe immer wieder verkündet, dessen anscheinende Kraft sich allzeit in dem Zusammenschauen des Innern und Aeußern auswirkte.

Indessen der Weltkrieg und die Revolution haben auch hier die Peripetie bewirkt. Man besinnt sich wieder auf Ideen und sucht an der Hand der großen deutschen Idealisten den Weg ins Innenland. Da aber kann auch Goethe uns zum Führer werden, der da wiederholt erklärt hat, man müsse „bei wissenschaftlicher Tätigkeit keine der menschlichen Kräfte ausschließen. Die Abgründe der Ahnung, ein sicheres Anschauen der Gegenwart, mathematische Tiefe, physische Genauigkeit, Höhe der Vernunft, Schärfe des Verstandes, bewegliche, sehnsuchtsvolle Phantasie, liebevolle Freude am Sinnlichen, nichts kann entbehrt werden..." (Geschichte der Farbenlehre; ähnlich an von Buttler 3. 5 .1827). So erhebt sich denn jetzt auch wieder zum neuem Leben die idealistische Philosophie mit ihrem Primat des Geistigen und der Eigengesetzlichkeit des Subjekts. Indessen gewarnt durch Goethes Mahnung, das Aeußere und das Innere zu beachten, und gewitzigt durch die Mißerfolge eines Fichte, Schelling, Hegel, die sich grundsätzlich der Berührung mit den empirischen Naturwissenschaften für überhoben dünkten, und — ebenso wie demnächst die ideenlose Naturwissenschaft — auf Abwege gerieten, macht sie sich daran, das äußerlich Wahre der empirischen Naturwissenschaften geistig zu bewältigen und es synthetisch in Harmonie zu setzen mit dem innerlich Wahren, wie wir es in uns „in unseres Busens Reine", in unserer geistig-sittlichen Selbstgewißheit innerlich erleben. Ich bringe in diesem Zusammenhang noch folgende drei G.sche „Sprüche": „Suchet in euch, so werdet ihr alles finden, und erfreuet euch, wenn da draußen, wie ihr es immer heißen möget, eine Natur liegt, die Ja und Amen zu allem sagt, was ihr in euch selbst gefunden habt." Ferner: „Bei Erweiterung des Wissens macht sich von Zeit zu Zeit eine Umordnung nötig; sie geschieht nach neueren Maximen, bleibt aber immer provisorisch." Schließlich: „Erfahrung kann sich ins Unendliche erweitern; Theorie nicht eben in dem Sinne reinigen und vollkommener werden. Jener steht das Universum nach allen Richtungen offen, diese bleibt innerhalb der Grenzen menschlicher Fähigkeiten eingeschlossen. Deshalb müssen alle Vorstellungsarten wiederkehren, und der wunderliche Fall tritt ein, daß bei erweiterter Erfahrung eine bornierte Theorie wieder Gunst erwarten kann. Wir besinnen uns mit Kant wieder auf die Grenzen und die Bedingtheit alles äußeren menschlichen Erkennens und den Primat der praktischen Vernunft, und wagen es mit Goethe (an Boisserée 25. 2. 1832) zu bekennen: „Ich habe immer gesucht, das möglichst Erkennbare, Wißbare, Anwendbare zu ergreifen, und habe es zu einiger Zufriedenheit, ja auch zur Billigung anderer darin weit gebracht. Hierdurch bin ich für mich an die Grenze gelangt, dergestalt, daß ich da anfange zu glauben, wo andere verzweifeln, und zwar diejenigen, welche vom Erkennen zu viel verlangen, und wenn sie nur ein Gewisses, dem Menschen Beschiedenes erreichen, die größten Schätze der Menschheit für nichts achten. So wird man aus dem Ganzen ins Einzelne, und aus dem Einzelnen ins Ganze getrieben, man mag wollen oder nicht." —So ist denn nun beides nötig: Glauben und Wissen, Idee und Erfahrung, Umschauen in der Außenwelt und bei sich selbst sein in der Innenwelt, Empirie und Spekulation. Beide ergänzen und bedingen einander, beide bringen nur gemeinsam ein Ganzes zustande; nur aus beiden heraus erwächst eine Weltanschauung. So ist G.s Lehre, der sein Heil weder einseitig in der Empirie noch in der Spekulation fand, sondern als Naturschauer sich in der Mitte zwischen beiden bewegte. Ueber ideenlose Naturforscher aber urteil er in den „Sprüchen": „Ein großes Uebel in den Wissenschaften, ja überall entsteht daher, daß Menschen, die kein Ideenvermögen haben, zu theoretisieren sich ermessen, weil sie nicht begreifen, daß noch so vieles Wissen hierzu nicht berechtigt. Sie gehen im Anfange wohl mit einem löblichen Menschenverstand zu Werke; dieser aber hat seine Grenzen, und wenn er sie überschreitet, kommt er in Gefahr, absurd zu werden. Des Menschenverstandes angewiesenes Gebiet und Erbteil ist der Bezirk des Tuns und Handelns. Tätig wird er sich selten erweisen; das höhere Denken, Schließen und Urteilen jedoch ist nicht seine Sache." Dies höhere Denken, das schöpferisch „ins Innere der Natur dringt", und „Kern und Schale beides mit einem Male" erfaßt (G. Ultimatum), beruht nicht auf äußerem Wahrnehmen, sondern auf innerer Anschauung. Zu dem äußeren Auge muß sich ein inneres Auge gesellen, das das Sehen des äußeren Auges deutet und von innen erhellt, das da in die „tiefe Brust" der Natur wie „in den Busen eines Freundes" schaut, und vor dem „meiner eigenen Brust geheime tiefe Wunder öffnen sich" (Faust, Wald und Höhle), das gleich den „glücklichen Augen" von Goethe-Lynkeus sieht „in allem

die ewige Zier", und vor dem alles Wechselnde, Mannigfaltige, Vorübergehende seine innere Einheit enthüllt, wie denn Goethe zu dem Kanzler von Müller bekannte: „Wohl ist alles in der Natur Wechsel; aber hinter dem Wechselnden ruht ein Ewiges." So aber ist Goethe nicht nur ein Gelehrter — einseitig auf ein Fach beschränkt und von einem kleinen Winkel des Erkennens aus mit dogmatischem Hochmut die Welträtsel lösend —, sondern er ist ein Weiser, dem nichts Menschliches fremd war, ein Seher und Prophet, der das wahre Wesen der Wirklichkeit, das göttliche Wesen aller Dinge wieder einmal leuchtend vor aller Augen hinstellte, und dessen Leben und Lebensmark mit dem Worte ausklingt:

„Alles Vergängliche ist nur ein Gleichnis."

Das Problem der Religion.

Dr. Walther Wagner.

Die Lage, in die der gebildete und gleichzeitig religiös bedürftige Mensch von heute gerät, enthält einen solchen Grad innerer Spannung, daß der Geist sich einen Ausweg suchen muß: die Erfüllung für das Bedürfnis wird in den der Religion benachbarten Bewußtseinsschichten gefunden, in der Philosophie und Kunst. Allerdings wird nun der Leser eine genauere Erklärung des Wortes „benachbart" fordern müssen. Liegt die Behauptung eines „nachbarlichen" Verhältnisses von Religion, Philosophie und Kunst nur darin begründet, daß diesen geistigen Gebilden das Streben nach einer Weltanschauung gemeinsam ist, wird also dann das religiöse Bedürfnis durch die von der Philosophie und Kunst nur mit ihren Mitteln erworbenen Weltanschauungen befriedigt, oder sind auch hier Mittel der Religion wirksam?

Es gibt ein Mittel, diese Frage zu entscheiden. Wir prüfen, welche Stellung in den philosophischen und künstlerischen Gebilden das Gebet einnimmt. Kann es eine Religion ohne Gebet geben? Ist das Gebet ein unbedingt notwendiges Merkmal desjenigen seelischen Verhaltens, das wir Religion nennen, sodaß nach dessen Beseitigung eine geistige Schöpfung nicht mehr dem Begriff der Religion untergeordnet werden kann? Die Antwort ist nicht zweifelhaft: durch das Gebet unterscheidet sich in der Tat das eigentlich Religiöse von den dem oberflächlichen Urteil als verwandte Gebilde erscheinenden philosophischen oder moralisch ästhetischen Umbildungen.

In eindrucksvollster Form ist diese Tatsache neuerdings von Friedrich Heiler in seinem auf umfassenden religionsgeschichtlichen Studien beruhenden Werke „Das Gebet" erörtert worden. (München, 1921, bei Ernst Reinhardt, 576 S.), und ich glaube, daß man Heiler zustimmen muß, wenn er das Gebet für die „wesentliche und charakteristische Aeußerung des religiösen Bewußtseins" erklärt.

Aber wenn das Gebet ein wesentlicher Bestandteil der Religion ist, was ist dann das Wesen des Gebets. Heiler beantwortet diese Frage dahin, daß für das Gebet die folgenden drei Bestandteile wesentlich sind: der Glaube an einen lebendigen, persönlichen Gott, sodann der Glaube an seine unmittelbare, wirkliche Gegenwart und schließlich die Zwiesprache eines Ich mit einem Du, die die Formen irdischer Gesellschaftsverhältnisse widerspiegelt, also etwa das Knechtschafts- oder Kindesverhältnis, das Freundes- oder Brautverhältnis.

Diese Wesensbestimmung ist gewiß unanfechtbar, aber es ist die Frage, ob sie erschöpfend ist, denn es meldet sich jetzt ein Bedenken, zu dem ich eine klare Stellungnahme bei Heiler vermisse. Gehört nicht notwendig als viertes Merkmal zum Wesen des Gebets der Glaube an seine Erfüllung. Hören wir ihn selbst! Heiler sagt: „Nicht in der Gebetserfüllung, in der Einwirkung des Menschen auf Gott, liegt das Wunder des Gebets, sondern in der geheimnisvollen Berührung, die sich zwischen dem endlichen und unendlichen Geist vollzieht." Was heißt hier denn Gebetserfüllung? Der Ausdruck könnte einen Doppelsinn haben, einmal als tatsächliche Erfüllung verstanden werden, dann aber auch Erfüllbarkeit bedeuten. Wenn der Fromme betet, so erschüttert die etwaige Nichterfüllung des Gebets die Sicherheit seiner Glaubensüberzeugung gewiß nicht, er fügt sich dann in Demut in Gottes unerforschlichen Willen; aber wenn er betet, muß er nicht den Glauben an die Erfüllbarkeit haben, die Ueberzeugung von Gottes allmächtiger Fähigkeit, ihm unbedingt zu helfen, auch durch ein Wunder? Dann gehörte also der Glaube an das Wunder zum Wesen des Gebets, damit zum Wesen der Religion? So scheint jetzt die Lage der Religion aufs äußerste zugespitzt, und unter der Wucht dieser Erwägungen droht das ganze Gebäude nun doch zusammenzustürzen.

Ich möchte trotz der Gefahren für die Deutlichkeit, die in der Notwendigkeit einer möglichst

knappen Fassung dieser Erörterungen eingeschlossen liegt, doch kurz den Weg zeigen, der mir zu einer befriedigenden Lösung zu führen scheint.

Zunächst: ist der Gegensatz zwischen Glauben und Wissen denn wirklich unüberbrückbar? Der Sinn aller wissenschaftlichen Urteile ist die überempirische Geltung ihrer Inhalte; wer ein wissenschaftliches Urteil ausspricht, meint eben damit, daß es objektiv, d. h. unabhängig von einem menschlichen Bewußtsein gilt. Der Sinn des Urteils, daß $2 \times 2 = 4$ ist, ist doch der, daß diese mathematische Wahrheit gilt, auch wenn sie nicht von einem menschlichen Bewußtsein tatsächlich gedacht wird. Die chemische Formel H_2O meint, ein Gesetz über die Zusammensetzung des Wassers zum Ausdruck zu bringen. Das gilt, auch wenn es niemals von Menschen festgestellt wird. Aber dieser Geltungsanspruch, der für das Wissen wesentlich ist, ist schlechterdings nicht beweisbar; unser Wissen läßt sich von einem Bewußtsein, das weiß, nicht loslösen; wer darüber hinaus will, muß über seinen eigenen Schatten springen, sich an dem eigenen Schopfe aus dem Sumpfe ziehen.

Man mißverstehe mich nicht. Nicht das will ich sagen, daß alles Wissen nur den Wert eines Bewußt-Seienden habe, sondern ich behaupte die Tatsache, daß das Wissen Inhalt eines menschlichen Bewußtseins ist und behaupte ferner, daß es unmöglich ist, über diese Tatsache hinaus eine Brücke zu schlagen zu dem Punkte, von dem aus wir den beanspruchten Seinswert der wissenschaftlichen Urteile sichern könnten. Wer die vielverschlungenen Gedankengänge der Philosophie, die zu diesem Punkte führen will, durchwandert, wird finden, daß sie in Wahrheit über eine bloße Beschreibung dieses Tatbestandes niemals hinauskommt. Wenn also das Wissen seinen Pfeil auf den Glauben abschießt, so läßt sich dem die Spitze umbiegen durch den Hinweis darauf, daß auch im Begriff des Wissens ein ebenso großes Rätsel verborgen liegt wie in dem Glauben an einen persönlichen Gott.

Wie aber steht es mit dem Wunder? So rätselhaft die Forderungen des Wissens sein mögen: wenn ein menschliches Bewußtsein denkt, müssen diese Forderungen erhoben werden. Ein Bewußtsein, das diese Forderung nicht erhebt, gegen das, was uns das Wunder ansinnt, ist undenkbar. Aber gilt denn damit der Schluß: Verzicht auf das Wunder, Verzicht auf das Gebet, Verzicht auf die Religion? Müssen wir wirklich, darauf kommt es hier an, mit dem Glauben an das Wunder den Glauben an Gottes Allmacht preisgeben? Auf diese Frage hat schon Lessing eine Antwort gefunden, die auch wir modernen Menschen uns überlegen könnten. Daraus, daß es in unserer Welt keine Wunder geben kann, braucht nicht zu folgen, daß Gott keine Wunder tun kann; wir können uns auch denken, daß er keine Wunder tun will. Man lese mal Lessings Erziehung des Menschengeschlechts! Ist denn eine wunderlose Welt für den Menschen nicht eine Wohltat? Ist er nicht, ganz auf sich selbst gestellt, gezwungen, nun seine ganzen, auch seine sittlichen Kräfte zu entfalten? Ist es nicht eine große sachliche Erziehungswahrheit, wenn Faust wünscht: „Stünd ich, Natur! vor dir, ein Mann allein, da wärs der Mühe wert, ein Mensch zu sein." Wer auf diesen Gedanken eingeht, der braucht das Gebet nicht aufzugeben, wohl aber wird sich der Inhalt seines Gebets ändern. Er wird nicht zur Erfüllung eines persönlichen Glücksbedürfnisses ein augenblickliches Wunder fordern, sondern als williges Werkzeug in die schwere Aufgabe der Menschheitserziehung sich einordnen, unter Verzicht auf sein besonderes Wohlergehen. Sein Gebet wird wesentlich die Stärkung zu dieser Aufgabe betreffen. Wenn Heiler mit Recht in dem Gebet einen Wesenszug der Religion erkennt, so entsteht doch gleichzeitig in der Ausführung dieses Gedankens eine unerträgliche Härte dadurch, daß er als Gebet ausschließlich dasjenige des naiven Menschen gelten lassen will. Hierin glaube ich, können wir ihm schwerlich folgen, denn zur Voraussetzung des naiven Betens gehört der Glaube an das Wunder in der physischen Natur. Die Verneinung des Wunders braucht uns aber nicht in Konflikt mit dem Glauben zu bringen, indem wir die streng von Naturgesetzen beherrschte Welt in eine Erziehungsanstalt Gottes umdeuten.

Gewiß, auch dieser Gedanke ist anfechtbar. Wie konnte Gott, der doch gleichzeitig allmächtig und von unendlicher Güte ist, dem Menschengeschlecht so furchtbare Mühsale auferlegen? Die Antwort, die das Uebel in der Welt durch die Erbsünde erklärt, ist gewiß so unbefriedigend wie etwa der Gedanke eines Leibniz, daß im Falle eines Streites zwischen Gottes Güte und Allmacht die letztere nachzugeben habe, da auch Gott sich den ewigen Gesetzen fügen müsse, aber trotz aller Schwierigkeiten erscheint mir die Umdeutung der unter Naturgesetzen stehenden Welt in eine Erziehungsanstalt erträglicher als die Zulassung des Wunders. Sie ermöglicht uns, am Gebet und an der Forderung der Naturgesetzlichkeit festzuhalten.

Ich fasse das Gesagte kurz zusammen: Das Gebet, damit der Glaube an einen persönlichen Gott gehören zum Wesen der Religion. Dieser

die Grenzen der unserem Bewußtsein als Objekt gegebenen Welt überschreitende Glaube ist rätselhaft, aber nicht minder rätselhaft ist das Wissen, das für seine Urteile eine Geltung jenseits des menschlichen Bewußtseins beansprucht. Das Wissen kann nichts *für*, aber — und das ist entscheidend — auch nichts *gegen* die Religion sagen. Die Chancen stehen gleich. Trotzdem müssen wir das physische Wunder zurückweisen, aber damit brauchen wir das Gebet nicht aufzugeben. Wir gewinnen der von Naturgesetzen beherrschten Welt einen anderen Sinn ab und machen zum Gebetsinhalt die Bitte um Stärkung zu der der Menschheit auferlegten Aufgabe.

Vom Einfluß der Kultur auf die Lebensgewohnheiten der Tiere.

Von Dr. Rabes.

Nicht nur klimatische Veränderungen (Eiszeit, Steppenzeit) haben verändernd auf unsere Tierwelt eingewirkt, sondern auch der Mensch mit seinen mancherlei Kulturbetätigungen ist nicht ohne Einfluß auf die Zusammensetzung derselben und auf die Lebensgewohnheiten einzelner Glieder geblieben.

Viele kulturfeindliche Elemente der Tierwelt haben dem Menschen weichen müssen oder sind doch soweit zurückgedrängt, daß ihre Schädlichkeit erträglich geworden ist.

Die Wälder, die nach Berichten römischer Schriftsteller in früherer Zeit große Teile Germaniens bedeckten, sind unter dem Einfluß des Menschen mit dem Ausbreiten seiner Kultur zum großen Teile gefallen. Mit dem Walde schwanden auch die großen Wiederkäuer und Raubtiere. Der Auerochs wurde ausgerottet, nur Elch und Wisent haben noch Freistätten gefunden, wo sie unter obrigkeitlichem Schutze ihr Dasein fristen. Bär, Wolf und Luchs dagegen mußten überall weichen, wo intensive Kultur eintrat. Das fortschreitende Trockenlegen der Sümpfe und Moore beengt immer mehr das Wohn- und Brutgebiet zahlreicher dort heimischer Vögel.

Andererseits ist nicht zu verkennen, daß manche Tiere ein ziemlich weitgehendes Anpassungsvermögen bekunden; besonders häufig ist das an Vögeln zu beobachten: der Wanderfalke brütet in der Tundra auf ebener Erde und der Rauhfußbussard baut seinen großen Horst auf niedere Zwergbirkensträucher. Auf den größeren Nordseeinseln ist der Hänfling Erdbrüter geworden, und der Steinschmätzer hält für die Brutzeit seinen Einzug in die Höhlen der Brandente. Beobachten wir so schon unter dem Einflusse der natürlichen Umgebung eine Anpassung an andere Faktoren, so kann es nichts grundsätzlich Ueberraschendes mehr bieten, wenn wir ähnliche Aenderungen infolge der Anpassung an eine durch die Kultur veränderte Umgebung konstatieren.

Heutigentages sterben unsere greisen Baumriesen nicht mehr eines natürlichen Todes, nach welchem ihr modernder Leib den Boden des Urwaldes bedeckt. In der modernen Forstkultur haben überständige Bäume keinen Platz. Die Höhlenbrüter finden daher nur selten noch Löcher, in denen sie ihre Nester bauen. Oftmals werden sie darum gezwungen, sich anders einzurichten. Von Meisen und Bachstelzen sowie auch Rotschwänzchen wissen wir, daß sie sich mitunter ganz eigenartige Niststätten aussuchen: Ventilationsröhren der Wohnhäuser, Ausflußröhren unbenutzter Pumpen, Gießkannen und Schachteln, überhaupt Räume, die höhlenartig gebildet sind, werden von ihnen zuweilen zur Brütezeit bezogen. Mandelkrähen und Wiedehopf finden kaum noch Niftgelegenheit in hohlen Bäumen und so ist es nicht zu verwundern, daß z. B. der Wiedehopf in einem Steinhaufen brütend angetroffen und die Blaumeise beobachtet wude, wie sie in einer senkrecht abfallenden Lehmwand eine dort freigelegte Röhre eines Maulwurfes als Unterschlupf benützte. Der Kiebitz, unser anmutiger Flugkünstler, ist in manchen Gegenden in Getreidefeldern brütend angetroffen, da die Sumpfwiesen durch Entwässerung immer mehr für den Ackerbau nutzbar gemacht werden. Gut zu verfolgen sind einige Angewohnheiten, die unser Hirsch unter dem Einflusse der Kultur in historischer Zeit angenommen hat, die vom menschlichen aStndpunkte aus betrachtet, als „Unsitten" bezeichnet werden müssen. In manchen Gegenden schadet er der Forstwirtschaft durch das Schälen junger Stämme von Nadel- und Laubhölzern. Im Frühjahr reißt er besonders gern lange Streifen der Rinde ab, da zu dieser Zeit der Saft in den Bäumen emporsteigt. Im Herbst treten oftmals ganze Rudel in die Kartoffel- und Rübenäcker aus, wobei sie durch Ausschlagen der Kartoffeln und Rüben große Verwüstungen anrichten. Erst seit der Mitte des 28. Jahrhunderts betreibt der Hirsch das Schälen junger Bäume, und noch später hat er begonnen, sich die Feldfrüchte durch Ausscharren zu verschaffen. Wohl in demselben Maße als die menschliche Kultur sich ausbreitete, hat ja unser Hochwild erst die Gewohnheit angenommen, abends aus dem Walde auszutreten und am Tage das schützende Dickicht des Waldes aufzusuchen.

Von dem *Rehe* wissen wir, daß es im Sommer gerne in die Getreidefelder einwechselt und sich dort ständig aufhält. Jedenfalls bieten ihm die wogenden Halme einen wirksameren Schutz gegen die lästigen Fliegen als der Wald, und zudem ist es im dichten Getreidefelde viel weniger zu sehen, als im lückigen Walde. In einzelnen Ebenen der Provinz Sachsen und Schlesien gibt es sogar Feldrehe, die während des ganzen Jahres im übersichtlichen Gelände des Feldes bleiben und nur selten nach dem entfernteren Walde ziehen. Auch unsere Trappe gehört zu den Tieren, die nicht von der Kultur verdrängt sind, sondern sich ihr angepaßt haben. Aus der Steppe ist sie in die Kultursteppe, d. h. in jene großen Getreidefelder ebener Gegenden eingewandert, wo sie hinreichenden Schutz findet. Der Bestand an *Rebhühnern* hat sich dank ihrer Pflege in den letzten Jahrzehnten fast überall vergrößert, aber sie „halten" nicht ehr so gut als früher, weil sie jetzt viel

nachhaltiger beschossen und gejagt werden. Direkt kulturfeindlich aber benimmt sich unsere Wachtel, die in allen Gegenden mit intensiver Bodenkultur immer seltener wird.

Weiterhin ist zu beobachten, daß manche Tiere sich sehr leicht an die Nähe des Menschen gewöhnt haben. Abgesehen von Grünlingen, Haubenlerchen und Ammern, die sich im Winter mit Vorliebe auf und an den Kunststraßen, sowie in der Nähe menschlicher Wohnungen aufhalten, gilt dieses ganz besonders für die Amsel. Noch in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts kannte man den schwarzen scheuen Vogel nur als Bewohner lichter Waldränder. Seitdem aber ist sie nicht nur in die Anlagen der Städte eingewandert, sondern hat sich auch in den mit Hecken umsäumten Gärten der Dörfer und Flecken eingenistet. Dort wird sie im Sommer und Herbst nicht selten recht lästig, da sie das Beerenobst sehr gern plündert. Außerdem fällt sie durch ihre Unduldsamkeit unseren kleinen Sängern gegenüber recht unangenehm auf, so daß sie meist als ein unliebsamer Eindringling betrachtet wird. Auch in Bezug auf ihren Nestbau hat sie weniger angenehme Seiten entfaltet, da ihr Nest, äußerlich betrachtet, oftmals nicht mehr so sauber und kunstvoll ausgeführt wird, wie wir es vom Waldrande her kennen, sondern häufig, wie das Nest des Sperlings, einen liederlichen Eindruck macht. — In vielen Städten mit alten Baumanlagen kann man die Beobachtung machen, daß unsere sonst so scheuen Holztauben ganz in der Nähe menschlicher Wohnungen brüten und sich durch den Verkehrslärm in ihrer Nachbarschaft nicht stören lassen. Weiterhin dürfen wir annehmen, daß in ähnlicher Weise sich die Schwalben an den Menschen angeschlossen haben und sich durch ihre Anhänglichkeit seine Zuneigung erwarben. Unsere Hausschwalben haben in früherer Zeit wohl ausschließlich an steilen Felshängen ihre Nester gebaut, wie es heute noch die Felsschwalbe der Alpen und die indische Salangane tut, und fast noch mehr als die Hausschwalbe, scheint die Rauchschwalbe mit den Wohnungen der Menschen verwachsen zu sein. Sucht sie doch in den Gebäuden selbst sich Nistgelegenheit. Diese Vorliebe der Schwalben für Felsen und felsenähnliche Bauten legt uns den Gedanken nahe, daß die Blockhäuser der alten Germanen wohl noch nicht mit Schwalben besiedelt waren, und daß dieses Gewöhnen an den Menschen erst in jener Zeit erfolgte, als Steinhäuser allgemein üblich wurden. — Eine ähnliche weitgehende Vorliebe für menschliche Siedlungen zeigt die Dohle, die ursprünglich ein Höhlenbrüter ist, sich heute aber in dem Gemäuer von Türmen, verfallenen Burgen und an ähnlichen Orten selbst inmitten volkreicher Städte heimisch gemacht hat. Und endlich müssen wir noch unsere Tauben in den Kreis dieser Betrachtung ziehen. Ihre Stammform ist die die Felsen der Mittelmeerländer bewohnende Felsentaube. Als Fleischlieferanten hat sie der Mensch in seinem Heim angesiedelt, wo sie sich in den ihr dargebotenen Stein- und Holzhöhlen einnisten. Solche Lokalitäten entsprechen noch am meisten ihren natürlichen Bedürfnissen und Gepflogenheiten ihrer noch wildlebenden Verwandten. Ihre Abstammung verraten unsere Tauben noch heute immer durch die Gewohnheit, sich ausschließlich auf die steilen Ziegeldächer zu setzen, die ihnen die schroffen Felsgehänge ihres Ursprungslandes vertreten. Nur selten kann man beobachten, daß sie sich auf Bäumen niederlassen, und dann sind es immer nur solche mit dicken, wenig belaubten Zweigen, im dichten Laubgewirre fühlt sich die Taube nicht wohl.

Kristallstruktur.

Von Studienrat W. Möller-Neustettin.

I. Die Gitterstruktur der Kristalle.

Die Kristall-Röntgenogrammetrie ist die Wissenschaft von der Erforschung des inneren Feinbaues der Kristalle. Sie ist ein junger Forschungszweig, dessen Fundamente erst 1912 durch Professor von Laue gelegt worden sind. Trotz der wenigen seither verflossenen Jahre sind schon mehrere wichtige Ergebnisse erarbeitet worden, sodaß heute für eine Reihe von Kristallen das innere Gefüge wohlbekannt ist.

Diese auf das Kristallinnere gehende Forschung gab der Kristallographie eine neue Richtung. Bis dahin arbeitete sie mehr mit den äußeren Formen der Kristalle und konnte sich nur durch Hypothesen über im Innern wirkende Richtkräfte die Ursachen der äußeren Gesetzmäßigkeiten erklären. Heute ist die Erkenntnis der inneren Feinstruktur das Ziel der Arbeiten, wodurch dann die äußere Form eine selbstverständliche Folge der inneren Baugesetze wird.

Nach der äußeren Gestalt der Kristalle unterscheidet man auf Grund der drei Symmetrieelemente — Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, Symmetriezentren —, insgesamt 32 selbständige Kristallklassen. Denn nach mathematischen Berechnungen gibt es so viele geometrische Kombinationsmöglichkeiten der 3 Symmetriefaktoren. Durch Einführung der kristallographischen Achsen lassen sich immer mehrere der 32 Typen auf ein und dasselbe Achsensystem beziehen, sodaß im ganzen 7 Kristallsysteme unterschieden werden. (Vgl. den Aufsatz: Was ist ein Kristall? von Bavink, „Unsere Welt", 6. Jahrg. Heft 7).

Der erste Versuch, diese rein äußerlichen Formenmannigfaltigkeiten durch innere Struktur der Feinbauteile zu begründen, geht auf René Just. Haüys († 1822) zurück. Die Ideen Haüys führten Bravais (1850) zu seinem Raumgitter, in dem als Gitterpunkte die Schwerpunkte der Partikel anzunehmen waren. Für die im Anschluß an Bravais in der Kristallographie sich einbürgernde Theorie von der Gitterstruktur der Kristalle war von großer Bedeutung der von P.

v. Groth entwickelte Gedanke, daß in den Kristallen nicht die Moleküle, sondern die Atome die Feinmetalle sind. Nicht Moleküle haben wir uns in den Gitterpunkten zu denken, sondern Atome [mit elektrischer Ladung als Atomionen]. Zu jeder Atomsorte, die in einem Kristall vertreten ist, gehört ein besonderes Raumgitter, und der ganze Kristall läßt sich auffassen als ein System von soviel ineinandergestellten Atomraumgittern wie Atomsorten vorhanden sind.

Zum Verständnis der Gittertheorie sollen einige schematische Zeichnungen dienen. Figur 1 gibt die Vorstellung von dem Raumgitter eines Kristalles, der nur aus einer einzigen Atomart besteht.

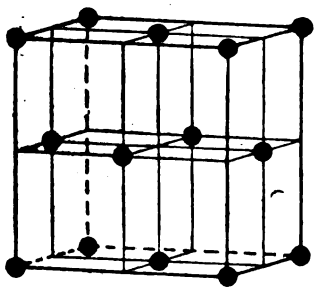


Abb. 54. (Fig. 1) Raumgitter für eine einzige Atomart, z. B. bei den Metallen Al, Cu, Ag, Au, Pb.

Bei Kristallen chemischer Verbindungen, also bei mehreren Atomarten, gehört zu jeder Atomsorte ein besonderes Raumgitter. Diese im Kristall sich gegenseitig durchdringenden verschiedenen Raumgitter machen zusammen das Punktsystem aus.

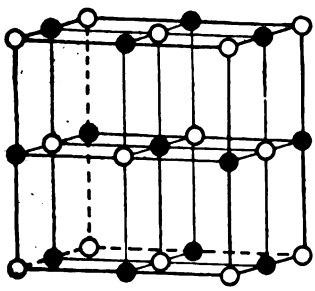


Abb. 55. (Fig. 2) Punktsystem bei zwei Atomarten, z. B. im Kochsalz NaCl.

Figur 2 ist eine schematische Zeichnung eines Punktsystems aus zwei sich durchdringenden Raumgittern. Die Kräfte, welche die einzelnen Atome miteinander verbinden, welche also den Zusammenhang des Punktsystems bedingen, sind die zwischen Ionen wirksamen elektrischen Anziehungskräfte.

Die Hypothese von der Gitterstruktur erscheint zunächst gesucht, aber doch gibt es auch für sie eine Stütze. Wenn ein Kristall so eine gesetzmäßige Anordnung von Raumpunkten sein soll, dann ist von großer Bedeutung für die Klassifizierung die Frage, wieviel solcher gesetzmäßiger Punktsysteme möglich sind. Die Lösung dieser Frage ist 1891 von dem deutschen Mathematiker Schönfließ und dem russischen Mineralogen Fedorow [nach den Vorarbeiten von Sohncke] unabhängig voneinander gebracht worden. Es sind kristallographisch 230 durch ihr inneres Gefüge verschiedene Punktsysteme möglich. Aber diese durch ihre innere Anordnung verschiedenen Strukturen können sich nicht alle auch in ihrer äußeren Form unterscheiden. Und wenn wir aus diesen 230 verschiedenen Möglichkeiten diejenigen mit verschiedenen äußeren Formen heraussuchen, dann kommen wir genau zu 32, zur Zahl der 32 äußerlich als verschieden in Erscheinung tretenden Kristallklassen.

Sicher war diese Berechnung, die von der Annahme einer gesetzmäßigen raumgitterartigen Partikelanordnung ausging und zu genau 32 in ihren äußeren Formen verschiedenen Kristallklassen führte, eine starke Stütze für die Gitterstrukturhypothese; aber eine Hypothese blieb sie trotzdem. Erst durch von Laues Arbeiten 1912 hat sie ihren hypothetischen Charakter verloren.

II. Röntgenogrammetrische Verfahren.

a) Lauemethode.

Der 1912 an der Münchener Universität tätige Professor von Laue fand in den kurzwelligen Röntgenstrahlen eine Wellenart, die geeignet war, beim Durchgang durch die kleinen Atomzwischenräume eines Kristalls Beugungserscheinungen zu liefern.

Seine zunächst nur rechnerisch gefundenen Resultate wurden aufs glänzendste durch seine Experimente und die seiner Mitarbeiter Friedrich und Knipping bestätigt, und damit die Hypothese der Raumgitterstruktur der Kristalle experimentell bewiesen. Die Gitterpunkte sind nicht die Moleküle, sondern die Atome. Jeder Kristal liefert ein seinem Punktsystem charakteristisches Beugungsbild (vgl. Versuchsanordnung der Figur 3 und die Beugungsphotographie der Zinkblende (Figur 4), aus dem die Struktur der Feinbauteile, sowie deren Abstand auf mathematischem Wege erschlossen werden kann.

b) Methode der Engländer Bragg.

Auf einem anderen Wege konnte die Feinstruktur der Kristalle von den Engländern W. H. und W. L. Bragg ermittelt werden. Sie arbeiteten nicht wie von Laue mit dem die Kristallplatte durchstrahlenden Röntgenlicht, sondern mit dem von ihr reflektierten. In ihrer Berechnung spielt der Glanzwinkel, den der einfallende Strahl mit

der Kristallfläche bildet, eine wichtige Rolle, da er mit dem Abstand der Strukturebenen im Innern des Kristalls und den Röntgenwellenlängen durch eine einfache mathematische Gleichung verbunden ist.

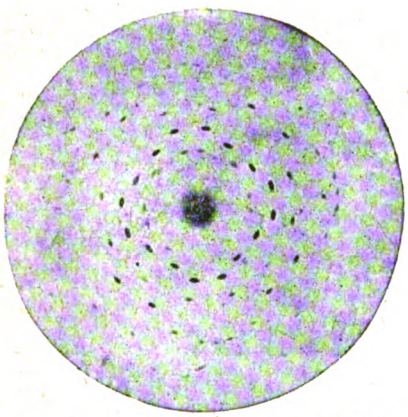


Abb. 56. (Fig. 3) Lauesche Beugungsfigur bei Zinkblende ZnS.

Mit Hilfe der ionisierenden Wirkung der Röntgenstrahlen ist durch Anwendung der Ionisationskammer der Winkel sehr genau bis auf eine Minute zu bestimmen. *)

Für die Lauemethode und für das Braggsche Verfahren sind Kristalle mit wohl ausgebildeten kristallographisch orientierbaren Flächen erforderlich. Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, die Lauemethode von dieser Bedingung frei zu machen. (R. Groß, Zentralblatt für Mineralogie usw. 1920, S. 52 ff.)

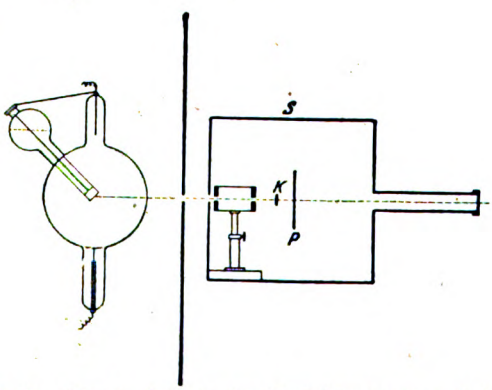


Abb. 57. (Fig. 4) Schema einer Versuchsanordnung nach Laue. Die Röntgenstrahlen gehen zuerst durch eine Reihe von Blenden dann durch die Kristallplatte K auf die photographische Platte P

c) Methode von Debye und Scherrer.

Völlig unabhängig von diesen Einschränkungen arbeitet die Methode von Debye und Scherrer. Diese Forscher benutzen das feine Pulver eines Kristalls, das in der Mitte eines Zylinderfilms aufgestellt und senkrecht zur Zylinderachse mit Röntgenlicht durchstrahlt wird. Auf dem Film wird dann das Interferenzdiagramm abgebildet, aus dem die Feinstruktur des Kristalls erschlossen werden kann. (Vgl. Fig. 3.)

d) Methode nach E. Schiebold.

Eine vierte von E. Schiebold gefundene Methode veröffentlichte zum ersten Male H. Rinne in seinem Buche: Einführung in die kristallographische Formenlehre und elementare Anleitung zu kristallographisch-optischen sowie röntgenographischen Untersuchungen. Leipzig 1919.

Das Schieboldsche Verfahren ist eine Verbindung der Laueschen und Braggschen Methode. Auch hier sind bestimmt orientierbare Kristalle erforderlich.

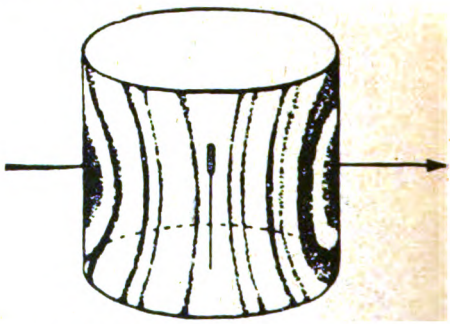


Abb. 58. (Fig. 5) Beugungsbild nach Debye-Scherer. In der Mitte auf einem Träger das Kristallpulver, auf dem Umfang des zylindrischen Films die Wirkungen der daran abgebeugten Strahlen ganz bestimmter Wellenlängen.

III. Röntgenogrammatisch gefundene Resultate.

Verhältnismäßig einfach in ihrer Feinstruktur sind die Metalle: Al, Cu, Ag, Au, Pb. Ihre Atomanordnung ist vom Typus des „flächenzentrierten Würfels", d. h. eines Würfels, dessen Ecken- und Flächenmitten mit Atomen besetzt sind. (Vergl. Fig. 6.)

Der Unterschied zwischen den einzelnen Metallen liegt in den verschiedenen Atomabständen.

Eine Sonderstellung in der Metallstruktur nimmt das Wolfram ein. Seine bisher nur bei ihm beobachtete Feinstruktur hat den Typus eines „körperzentrierten" Würfels, dessen Zentrum und dessen Ecken mit Atomen besetzt sind.

Vom gemeinsamen Typus sind wieder die Feinstrukturen der Haloidsalze NaCl, KCl, KBr, LiF. Ihre Atom-Anordnung hat die Form eines Würfels, dessen Ecken und Flächen mitten das Metall tragen (Na, K, Li) tragen und in

*) Vgl. den Aufsatz „Röntgenstrahlen und K-, L- und M-Strahlen", Heft 2, Jhrg. 1921.

dessen Zentrum und Kantenmitten die Haloidatome liegen. (Vergl. Fig. 7.)

Die Struktur des Flußspats CaF_2 geht ebenfalls auf einen flächenzentrierten Würfel zurück. Die Ca-Atome liegen in seinen Ecken und Flächenmitten und die Fluor-Atome in den Zentren der acht Teilwürfel, in die der Hauptwürfel unterteilt gedacht werden kann. (Vergl. Figur 6.)

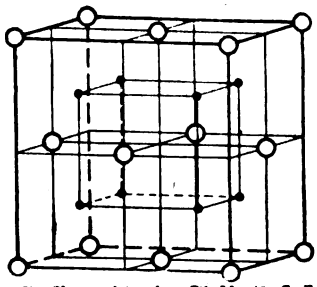


Abb. 59. (Fig. 6) Raumgitter des Flußspats CaF_2. Die Kreise Ca-, die Punkte F-Atome.

Streicht man abwechselnd vier von diesen Zentrumsfluoratomen, so erhalten wir den Typus der Feinstruktur von Zinkblende ZnS, in dem die vier übrig gebliebenen Zentrumsatome die Schwefelatome und die Atome in den Würfelecken und Flächenmitten die Zn-Atome darstellen. (Vergl. Fig. 7.)

Setzen wir im Typus der Figur 9 für alle Atome C-Atome, so erhalten wir den Strukturtyp des Diamanten. (1914 von W. H. und W. L. Bragg ermittelt.) 8 Atome an den Ecken eines Würfels, 4 Atome in dessen Innerm, 6 Atome in den Mitten der Würfelflächen.

Die Erscheinung, daß ein und derselbe Stoff in verschiedenen Kristallformen kristallisieren kann, der Polymorphismus, z. B. des Kohlenstoffs als Diamant und Graphit, ist dadurch zu erklären, daß die Atome in verschiedenen Anordnungen sich zusammenschließen können. Den Diamanten haben wir demnach aufzufassen als eine sehr enge, dichte Atomgruppierung, die daher auch

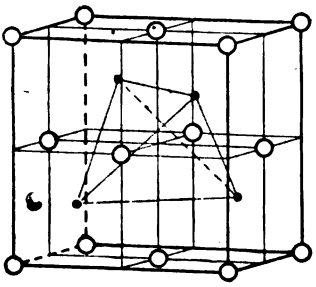


Abb. 60. (Fig. 7) Raumgitter der Zinkblende ZnS. Kreise Zn Punkte S.

sehr fest zusammenhält und Angriffen von außen starken Widerstand entgegensetzt. Im Graphit ist die Atomanordnung eine weitläufigere, deren Gefüge im Vergleich zum Diamanten daher auch lockerer ist.

Eins der schönsten Resultate der Röntgenogrammetrie komplizierterer Verbindungen ist die von L. Vegard und H. Schjelderup angegebene Struktur des Alauns,[1]) die allen theoretischen Anforderungen bisher genügte. (Vergl. Fig. 9.)

Die Metalle (Al, K) erscheinen an den Ecken eines Würfels. Vier von diesen Würfelecken sind abwechselnd von Sauerstoffwürfeln mit je acht Sauerstoffatomen umgeben. Um die Zentren der Metallwürfel liegen in Tetraederanordnung je vier Schwefelatome verteilt. In der Alaunfigur sind die Atome des Kristallwassers nicht gezeichnet. Sie liegen in regelmäßiger Gruppierung um die Schwefelatome. Das Alaunkristallwasser ist also ein Bestandteil des Gittersystems, und es ist klar, daß das Gitter einstürzen muß, wenn ihm die Wasseratome entzogen werden.

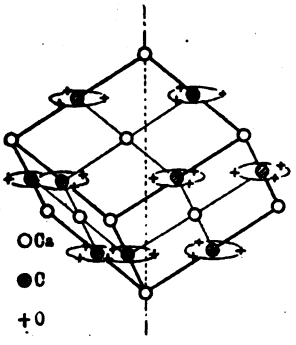


Abb. 61. (Fig. 8) Raumgitter des Kalkspats $CaCo_3$. Man erkennt die nähere Zusammengehörigkeit der Gruppe Co_3.

Die angeführten Beispiele sind ein kleiner Auszug aus der Schar der uns bis heute bekannten Feinstrukturen. Viele Kristallbauten sind uns heute noch ein Geheimnis; und besonders bei den Kristallen, die sich aus vielen verschiedenen Atomarten zusammensetzen, ist es schwierig, in das Baugeheimnis einzudringen. Der erstaunlich tiefe Einblick, den uns das Röntgenlicht in das Wesen der kristallinen Materie erlaubt, bringt dem forschenden Geist zugleich neue Fragen. Dem Chemiker wird daran liegen, in erster Linie die Gesetze der Valenz (Wertigkeit) mit den Strukturbildern in Einklang zu bringen. Das damit angeschnittene Problem ist noch nicht gelöst. Es wird sich dabei wohl noch um eine Prüfung der von P. von Groth entwickelten Theorie handeln müssen,

[1]) Alaun ist chemisch zusammengesetzt nach der Formel $K_2 Al_2 (SO_4)_4 + 24 H_2O$.

nach der die Existenz der Moleküle im Kristall streng verworfen und nur das Atom als Baustein angesehen wird. Wenn auch die oben angeführten Beispiele die Grothsche atomistische Auffassung zu bestätigen scheinen, so ist doch zu erwähnen, daß uns schon Strukturen bekannt sind, die gegen die atomistische Gliederung sprechen. Im Kalkspat $CaCO_3$ z. B. tritt deutlich die Atomgruppe CO_3 als etwas eng Zusammenhängendes heraus. (Vergl. Abb. 8.)

Auf ein anderes ungelöstes Problem führt die Frage nach der Bedeutung der Elektronen im Kristallfeinbau.

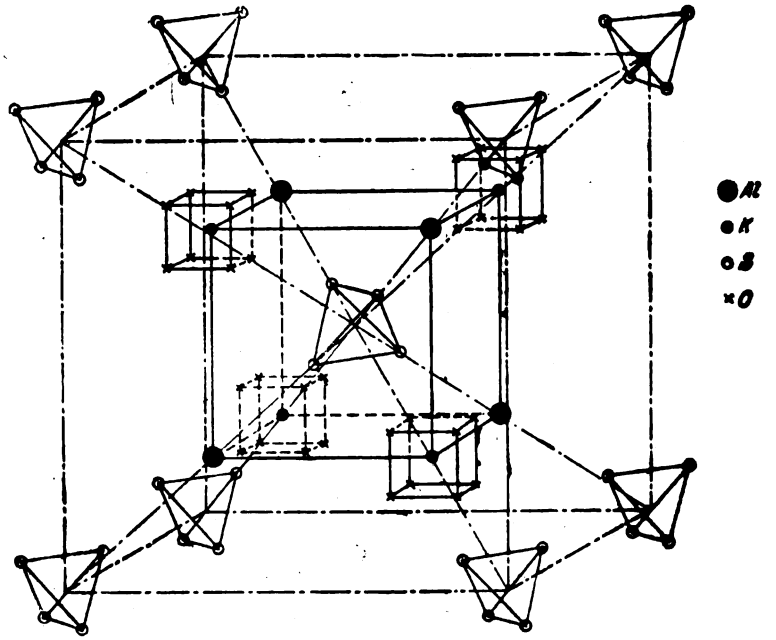


Abb. 62. (Fig. 9) Raumgitter des Alauns. Beschreibung im Text.

Tierleben im Hause.

Von Eduard Stein.

Wenn der Baumeister das Haus vollendet hat und der Mensch mit seinem Hab und Gut einzieht, dann halten mit ihm auch zahlreiche Hautiere ihren Einzug, womit ich aber nicht Hund und Katze oder Kanarienvogel gemeint haben will, sondern kleinere unwillkommene Aftermieter, die ihn brandschatzen und plündern, bis er einen energischen Feldzug gegen das Gesindel eröffnet.

So ein lästiger Mitbewohner, der überall zu Hause ist, wäre z. B. unsere Stubenfliege, welche aber noch ziemlich harmlos ist, wenn sie auch den Hausherrn wütend machen kann, wenn trotz aller Vorsicht so ein Zweiflügler in der Suppe schwimmt oder sich seine Nase als Ruheplätzchen ausgesucht hat. Auch die natürliche Feindin der Stubenfliege, die Spinne, kann höchstens durch ihre Netze der reinlichen Hausfrau zum Gräuel werden, doch schafft ein Besenstrich in Winkel und Ecken rasch Abhilfe, bis die Baumeisterin das Zerstörte wieder hergestellt hat, wenn sie nicht etwa bei der Entfernung ihres Gespinnstes durch einen unzarten Druck ein schmerzliches Ende gefunden hat.

Gefährlicher kann uns schon ein kleiner Schmetterling werden, die von allen Hausfrauen mit Recht gefürchtete Kleidermotte. Diese selbst wäre freilich auch noch unschädlich, aber ihre Nachkommenschaft, die Larven, vermögen uns einen empfindlichen pekuniären Schaden zuzufügen. Wer hätte nicht schon in Kleidern und Pelzwerk die Spuren ihren verderblichen Tätigkeit gefunden? Unbedingten Schutz gegen sie gibt es kaum, häufiges Nachsehen, Klopfen, Bürsten und Einstreuen scharfriechender Stoffe, wie das bekannte Naphtalin oder anderer Insektenpulver, Tabakstaub und dergleichen sind Abwehrmittel,

welche aber leider nur zu oft versogen. Sehr bewährt hingegen hat sich das Aufbewahren wertvoller Pelzsachen, bei denen eine immerhin nicht zu kleine Ausgabe lohnt, in Räumen, deren Temperatur künstlich auf einer tiefen Stufe gehalten wird, bei welcher sich die Mottenlarven nicht entwickeln können. In den meisten großen Städten gibt es schon Firmen, welche solche Cold-Stores, wie diese Räume gnannt werden, zur Aufbewahrung wertvoller Pelzsachen besitzen.

Unterstützt werden die Larven der Kleidermotte in ihrem Zerstörungswerke auch noch durch das Jugendstadium eines anderen ungebetenen Mitbewohners unseres Heims, den Larven des Speckkäfers. Hie und da vergreift sich wohl auch dieser selbst an Stoffen und Polstermöbeln, hauptsächlich aber sind es seine Larven, er zieht mehr animalische Nahrung vor und die Spuren seines Appetites finden wir mitunter an den Vorräten in der Speisekammer.

Wenn wir unsere Wohnung mit Blumen schmücken, stellen sich bald diverse Würmchen und Blattläuse ein, die aber nicht uns direkt, sondern nur den Pflanzen schädlich werden, ebenso siedeln sich bei Außerachtlassung der nötigen Vorsicht in den Käfigen und Sitzstangen unserer Stubenvögel Vogelmilben und Vogellläuse an, wir selbst aber werden auch von Parasiten heimgesucht, ohne daß wir wissen, von wannen sie kommen. Die bekanntesten derselben sind der braune Springkünstler, der Floh und die verabscheute Wanze. Jede Hausfrau und sei sie auch das Muster von Reinlichkeit und peinlichster Sauberkeit, hat gewiß schon einmal mit ihnen unliebsame Bekanntschaft gemacht, weil wir sie ohne unser Wissen und natürlich gegen unseren Willen einschleppen. Am wirksamsten kämpft man gegen die Wanzenplage in den Monaten März, Mai, Juni und September, in welche die Brutzeit fällt, d. h. in diesen Monaten werden die Eier abgelegt. Durch Vernichten eines Eierhäufchens, einer Brut, haben wir mehr getan, als durch das Aufsuchen und die Vertilgung eines ausgewachsenen Schnabelkerfes. Am schärfsten unterstützt uns bei dem Feldzuge gegen diese Blutsauger das schwarze Karbol, welches leider die unangenehme Beigabe des intensiven, tagelang nicht loszubringenden Geruches hat.

Auch Nachtschwärmer sind in der Reihe unserer Mitbewohner vertreten. Da haben wir vor allem die von den Deutschen „Russen", von den Russen aber „Preußen" genannten Schwaben, welche sich von allen möglichen Abfällen nähren und gewöhnlich in der Nähe des Herdes, dessen behagliche Wärme ihnen hübsch zusagt, ihr Heim aufschlagen, von dem aus sie dann nächtliche Streifzüge unternehmen, bei denen dann die eine oder andere Küchenschwabe mitunter verunglückt und von der Hausfrau zu ihrem lebhaften Entsetzen am Morgen in der Waschschüssel oder einem glasierten Topfe, aus dem sie sich nicht hat retten können, gefunden wird. Gleich ihr kommt auch die Hausgrille, mehr unter dem ihr verliehenen poetischen Namen „Heimchen" bekannt, nur des Nachts zum Vorschein, und diese kann man nicht nur sehen, sondern auch hören. Unser Heimchen zirpt, sagt lächelnd dieselbe Hausfrau, welche vor der doch so ähnlich aussehenden Küchenschabe heillosen Respekt hat. Es mag dies wohl auch daher kommen, daß viele nicht wissen, wie ihr Heimchen eigentlich aussieht und es entrüstet tottreten möchten, wenn sie es zu Gesicht bekommen. Aufsuchen der Verstecke von Schaben und Hausgrillen und Eingießen von siedendem Wasser in dieselben, Aufstellen flacher Teller mit Bier, Zuckerwasser oder verdünntem Honig und Liegenlassen feuchter Lappen, in denen sie sich ansammeln, um dann am Morgen vernichtet werden zukönnen, werden zwecks Vertilgung dieses Ungeziefers empfohlen. Ein silberglänzendes, kleines Dingelchen läuft flink vor uns auf der Diele oder gar über den Küchentisch. Seine Farbe gab ihm den Namen Silberfischchen, in manchen Gegenden heißt es auch Zuckergast. Es nährt sich von diversen Speisevorräten, nimmt aber auch mit Wolle vorlieb und wenn wir etwa am Hausboden ein altes, gehäkeltes Umhängetuch, das achtlos in einem Winkel lag, ausschütteln, können wir Hunderte der flinken Silberfischchen nach allen Richtungen auseinander laufen sehen. Insektenpulver erweist sich gegen dieses zierliche Wesen meist als wirksam.

In feuchten Wohnungen treffen wir hie und da diesen oder jenen Vertreter des Asselgeschlechtes, wie Tausendfuß oder Kellerasseln und dergleichen, aber auch sonst gibt es noch allerhand kleine Bewohner der Winkel und Ritzen, der dunklen Ecken und Möbelfugen, welche sich aber nicht so sehr bemerkbar machen, wollten wir hingegen eine Statistik aller dieser Tiere und Tierchen aufstellen, so würde das eine umfangreiche Arbeit werden, aber auch diese kleine Probe mag schon genügen um zu zeigen, welch reiches Tierleben wir im Hause haben, mehr als wir oft ahnen und insbesondere mehr, als uns lieb ist.

Die Verbreitung der Samen in der Pflanzenwelt.

Von E. Zieprecht, Hannover.

Wohl mancher Garten- oder Landbesitzer hat sich schon ärgerlich gefragt, woher nur all das Unkraut kommt. Heute sind die Samenbeete sorgfältig gejätet, aber acht Tage später droht das Unkraut schon wieder die zarten Pflänzchen zu ersticken. Aus Nichts kommt Nichts. Das gilt auch in der Pflanzenwelt. Wo ein Pflänzchen wächst, da muß vorher ein Samenkorn gewesen sein. Wer aber hat das Samenkorn dorthin gebracht? Wir haben uns doch zur Aussaat von unserem bewährten Samenhändler nur guten Samen erstanden und haben zudem in Reihen gesät, und gerade zwischen ihnen grünt es am besten. Nun, die Pflanzen bedienen sich so mannigfacher Mittel, ihre Samen zu verbreiten, daß wir uns wahrlich nicht zu verwundern brauchen, wenn jedes Fleckchen Erde, und sei es noch so mager sein grünes Kleid erhält. Es nimmt uns ja nicht weiter wunder, wenn wir eine Pflanze

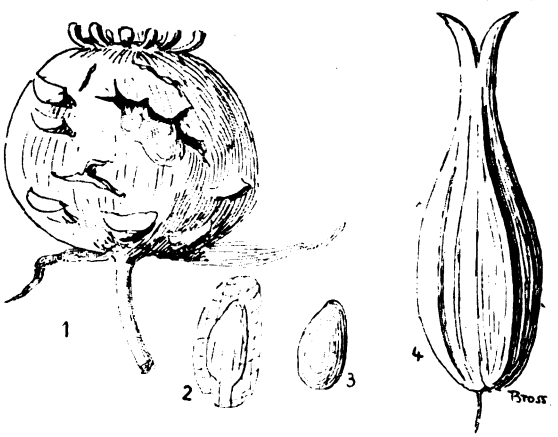


Abb. 62. Weiße Seerose. 1. Aufspringende Frucht. 2. Same mit Schwimmgürtel (Arillus). 3. Same ohne Schwimmgürtel.

da wieder finden, wo sie im vergangenen Jahre gestanden hat, da sind eben ein paar Samenkörnchen zu Boden gefallen. Ganz anders ist es aber, wenn plötzlich Pflanzen irgendwo auftauchen, wo sie vorher garnicht zu finden waren, wenn wir sie selbst in der nächsten Nachbarschaft früher nicht gekannt haben. Unsere Pflanzen machen es ebenso wie wir, sie kolonisieren; sie besiedeln immer neue Gebiete, und dort spielt sich der gleiche Kampf ab wie im Völkerleben. Das Recht des Stärkeren gilt, bald wird der neue Eindringling sich Heimatrecht erwerben oder gar die Herrschaft an sich reißen, bald aber wird er auch, von den bisherigen Bewohnern abgeschlagen, das Feld wieder räumen müssen. Dies Wandern der Pflanzen ist für sie nun eine ebenso große Notwendigkeit, wie die Auswanderung für einen übervölkerten Staat. Würde die Pflanze alle ihre Samen um sich herum ausstreuen, so gäbe es für die jungen Pflänzchen einen harten Existenzkampf, Licht und Luft und Nahrung würden gar bald zu knapp werden und mancher Pflanze das Emporkommen fehlschlagen. Drum schickt die Pflanze ihre Kinder in die Welt und läßt sie sich selbst gute Existenzbedingungen suchen. Manches Samenkorn wird dabei ja wohl seinen Zweck verfehlen, aber die Hauptsache gelingt doch fast immer, die Pflanzenfamilie stirbt nicht aus, ein Teil kommt doch zur Entwicklung und wiederum zur Samenbildung.

Oft befördert die Pflanze ihre Samen aus eigener Kraft in die weite Welt. Wenn sich die Samenkapsel des Veilchens öffnet, dann werden die schlüpfrigen Samenkörnchen zwischen den Kanten herausgeschnellt, genau so wie wir einen Apfelsinenkern mit den Fingern fortschnippen. Der Wiesenstorchschnabel befördert seine Teilfrüchtchen wie mit einer Feder in das Weite, beim Besenginster drehen sich beim Aufspringen die Hülsenwände plötzlich spiralartig zusammen und werfen dadurch die Samen oft weit fort. Und eine ähnliche spiralige Aufrollung der Fruchthülle läßt bei dem Springkraut, dem Pflänzchen Rührmichnichtan, durch die geringste Berührung die Samen nach allen Seiten davonspringen. Die in den Treibhäusern unserer botanischen Gärten vielfach kultivierte Spritzgurke spritzt, wie ihr Name schon sagt, den gesamten Sameninhalt ihrer gurkenähnlichen Früchte bei der Reife weit fort.

Viel häufiger aber bedienen sich die Pflanzen anderer Hilfsmittel, um ihre Samen zu verbreiten, besonders die Naturkräfte des Wassers und des Windes müssen sich in ihre Dienste stellen. Bäche und Flüsse führen namentlich dann, wenn sie über ihre Ufer getreten sind, zahlreiche Samen und Früchte mit fort und spülen sie an oft recht weit entfernten Orten wieder ans Land. So erklärt sich namentlich das öfter einmal ganz unerwartete Auftreten von Gebirgspflanzen in der Ebene. Von den Meereswogen sanft geschaukelt treibt eine Kokosnuß mit der Strömung dahin, bis sie durch die Brandung fern von ihrer Heimat auf ein Korallenriff geschleudert wird. Und bald ragt auf der jungen Insel der schlanke Stamm einer Kokospalme empor. Die Kokosnuß

besitzt aber auch in ihrer dicken lufterfüllten Faserschicht einen prachtvollen Schwimmgürtel, der sie leicht weithin über das Meer zu tragen vermag. Auch in unserer heimischen Pflanzenwelt haben wir ähnliche Erscheinungen, auch bei uns gibt es Pflanzen, die ihre Samen mit einem Luftkissen

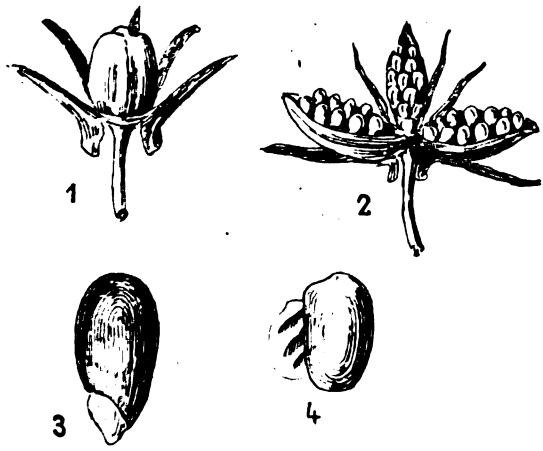


Abb. 63. Veilchen. 1. geschlossene Kapsel. 2. geöffnete Kapsel. 3. Same mit Nabelschwiele. 4. Same des Schöllkrauts.

als Schwimmgürtel ausrüsten. Naturgemäß sind dies solche Pflanzen, die ihren Standort im oder am Wasser haben, wie die See- und Teichrose, die Wasserschwertlilie, die Schwanenbinse, der Froschlöffel und manche andere. Ja sogar ein kleines Pflänzchen, das wir auf Felsen, an trockenen Abhängen und dergl. finden, der Mauerpfeffer, rechnet nur mit dem Wasser als Verbreitungsmittel der Samen. Er öffnet seine Kapseln nur bei Regenwetter und läßt den Regen seine Samen wiederum in Felsspalten oder Erdrisse hineinwaschen. Oft muß neben dem Wasser der Wind noch Helfersdienste leisten, so werden auf den stehenden Gewässern die schwimmfähigen Samen der Teichrose, z. B. wie kleine Segelschiffe fortgetrieben. Ueberhaupt ist der Wind, ein getreuer Diener der Pflanzenwelt, wenn es gilt, ihre Samen fortzutragen. Da werden bei vielen Gewächsen die Blütenstiele nach dem Verblühen fest und elastisch, der Wind schüttelt sie, und wie von einer Schleuder einfachster Art geschleudert, fliegen die Samen weit davon. So schickt der Mohn seine Kinder in die Welt, die Schlüsselblume, die Nachtkerze und viele andere. Viele Samen sind auch mit besonderen Flugeinrichtungen versehen, die dem Wind den Transport erleichtern. Vom einfachen Haar, wie es das Wollgras unserer Moore besitzt, an bis zu den Haarschöpfchen der Weiden- oder Pappelsamen oder gar den reizenden Flugapparaten und Fallschirmen der Korbblütler, des Löwenzahns, des Wiesenbockbartes usw., finden wir die mannigfachsten und verschiedensten Formen solcher Haargebilde. So ausgerüstete Samen oder Früchte werden, noch dazu wenn sie recht leicht sind, von den herbstlichen Stürmen oft über ungeheure Entfernungen fortgetragen. Etwas schwerfälliger sind schon die blattartigen Flugeinrichtungen, die in mannigfachster Art an den gesamten Fruchtständen der Linde oder den Früchten des Ahorns und der Birke oder an den Samen der Nadelhölzer, der Kiefer u. a. angeheftet sind. Solche Gebilde eignen sich weniger für den weiten Transport durch die Luft, sie werden bald zu Boden sinken, aber auch hier kann nun der Wind noch sein Spiel mit ihnen treiben und sie von ihrem Ursprungsort weit fort vor sich herjagen. Und wiederum andere Pflanzen liefern so winzig kleine Samen, daß sie als Staubteilchen, kaum dem Auge sichtbar, oft lange und weite Luftreisen machen können. Solcher kleiner Gebilde, wie wir sie z. B. bei den Orchideen treffen, werden natürlich sehr viele verloren gehen, indem sie an für sie nicht geeignete Orte getragen werden, aber das schadet der Orchidee nichts, denn infolge der Kleinheit der Samen kann sie ja ganz ungeheure Mengen davon erzeugen.

Neben den Naturkräften des Wassers und Windes sind aber auch, und nicht im geringsten Maße, die Tiere und Menschen bei der Verbreitung der Samen tätig. Durch leuchtende, vom Grün abstechende Farben, durch angenehmen Duft, oder auch durch beides zugleich locken zahlreiche Früchte die Tiere an. Die fleischigen, saftigen Früchte werden gerne verzehrt. Während aber das Fruchtfleisch verdaut wird, sind die

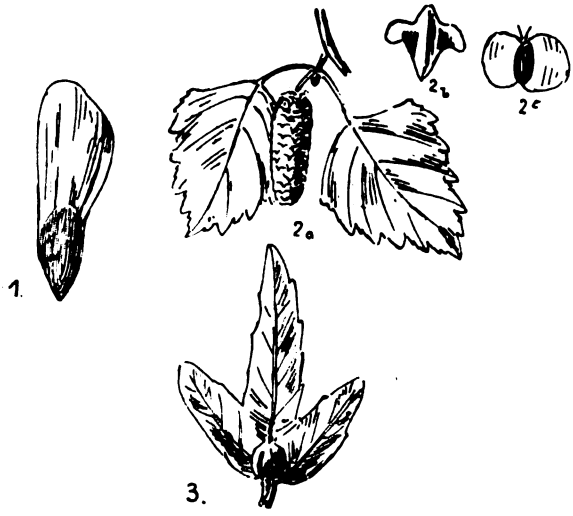


Abb. 64. Samen der 1. Tanne, 2. Birke. a) Fruchtstand. b) Tragblatt mit Vorblättern. c) Frucht. 3. Hainbuche (Frucht mit Flügeln, gebild. aus Tragblatt u. Vorblättern.

Samen durch harte Schalen gegen die Magen- und Darmsäfte geschützt und verlassen auf natürlichem Wege wieder die Tiere. Es bedarf wohl kaum eines Hinweises, welche Pflanzen hier gemeint sind, denn jeder Obstzüchter kennt leider nur zu gut die Vorliebe der Stare und Amseln für seine Erdbeeren, Kirschen, Johannisbeeren usw. Welch lustiges Vogelleben spielt sich im Herbste in einer Allee von Ebereschen, die man ja so bezeichnend auch Vogelbeeren nennt, ab. Wie manchem Vogel ist die Vorliebe gerade für diese leckeren Beeren schon im Dohnenstieg verhängnisvoll geworden. Andere Früchte werden von Tieren, denen ihre Samen zur Nahrung dienen, verschleppt und dann oft vergessen. Oft

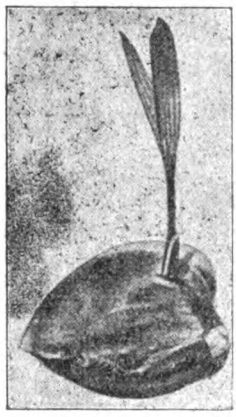


Abb. 65. Durchschnitt durch keimende Kokosnuß.

Abb. 66. Keimende Kokosnuß.

ist schon eine Eichel oder Buchecker oder Walnuß dort gekeimt und zum Baum hervorgewachsen, wo sie das Eichhörnchen in einer Vorratskammer einscharrte, aber nachher nicht wieder fand oder nicht mehr nötig hatte. Viele Pflanzen versehen ihre Früchte oder Samen aber auch mit besonderen Einrichtungen, durch die sie sich an vorbeistreifende Tiere oder Menschen anhaften. Solche Hakenborsten besitzen viele Gräser in ihren Grannen, die Klette, an ihrem Hüllkelch, die rauhblättrigen Pflanzen wie Natterkopf, Hundszunge und andere an ihren Früchten selbst. Wer einmal eine Klette im Haar gehabt hat, weiß, was für ein unangenehmes Gefühl dies ist, und wird verstehen, daß sich das Tier solcher Pflanzengebilde durch Kratzen und Schütteln wieder zu entledigen sucht. Damit ist aber die Absicht der Pflanze erreicht. Durch ihr schneeiges Weiß locken die Beeren der Mistel die Vögel, besonders die Drosseln an, ihre Samen aber sind klebrig und haften sich so am Schnabel fest. Der Vogel sucht sich durch das „Wetzen" des Schnabels der unangenehmen Anhängsel zu entledigen und überträgt so diese Schmarotzerpflanze leicht von Baum zu Baum. Noch häufiger kommt es wohl vor, daß durch anhaftende Erd- und Schlammteilchen, die von Tieren, besonders den Sumpfvögeln, mit fortgetragen werden, auch Pflanzensamen und Früchte verschleppt werden. Dies kann natürlich auch von Menschen geschehen, so kann man sich bei der Gartenarbeit gar leicht eine Pflanze im ganzen Garten an den Füßen herumtragen. An der Verbreitung der Pflanzen hat der Mensch überhaupt den größten Anteil. In ganz bestimmter Absicht bringt er Pflanzen aus anderen Ländern und Erdteilen in seine Heimat mit, sei es, um sich ihrer als Zierpflanzen seiner Gärten und Anlagen zu bedienen, sei es um von ihnen Nutzen mannigfacher Art zu ziehen. Ein Gang durch einen Park unserer Schlösser und Städte wird dem aufmerksamen Beobachter manchen Vertreter fremder Pflanzenwelten zeigen. Und mancher Baum oder Strauch hat sich allmählich Heimatrechte bei uns erworben, daß wir ihn unbedenklich zu unserer Pflanzenwelt zu rechnen geneigt sind. So wird es wohl manchem unbekannt sein, daß unsere Roßkastanie ein Fremdling ist, sie ist aus Nordgriechenland zu uns gekommen, und ihre Vettern mit den roten und gelben Blüten haben ihre Heimat in Nordamerika. Durch Verwilderung solcher ursprünglich angebauter Pflanzen erklärt sich auch das ganz vereinzelte Vorkommen mancher Pflanzen. Am Fuße des Meißners in Hessen am Bielstein im Höllental findet man noch vereinzelt die ungarische Salbei (Salvia Aethiopis). Ein ganzer Roman ließe sich hier anspinnen. Verschwunden ist die Burg und das Geschlecht der Ritter, nur das Pflänzchen, das einer von ihnen wohl als Arzneipflanze aus fernen Landen mitbrachte, hat sich bis in unsere Zeit herübergerettet. Zahllos sind ja die Arten der Kulturgewächse, die der Mensch aus ihrer Heimat in andere Gebiete verpflanzt hat. Unsere wichtigsten Nutzpflanzen, die Getreidearten und die Kartoffel, sind Fremdlinge in unserer Flora, jene wahrscheinlich aus Palästina, diese aus Amerika eingeführt.

Aber auch unabsichtlich tragen wir Menschen zur Veränderung des Florenbildes abgegrenzter Gebiete bei durch unsere modernen Verkehrsmittel. Die Wasserpest (Elodea canadensis), die sich heute in all unseren Flüssen und Bächen breit macht, ist aus Amerika durch die Schiffahrt eingeschleppt. Bei den gewaltigen Erdbewegungen, die heute durch Kanal- und Eisenbahnbauten

vollzogen werden, kommen naturgemäß auch Pflanzenfrüchte und -samen oft weit von ihrer Heimat in fremden Gebieten zur Entwicklung. Und schließlich trägt auch mancher Industriezweig zur Bereicherung unserer Flora ganz ungewollt bei, indem die dort verarbeiteten aus dem Auslande bezogenen Rohstoffe Samen als Verunreinigung enthalten, die nun bei uns zur Entwicklung gelangen. So findet man, um nur ein Beispiel herauszugreifen, in der Nähe der Wollwäscherei in Hannover-Döhren eine ganze Reihe fremder Pflanzen als Gäste unserer Flora.

Der Sternhimmel im Juni.

Der Sternhimmel im Juni.

Die langen Tage und die hellen Nächte sind der Himmelsbeobachtung wenig günstig, sodaß schwache Sterne und Nebel nur mit Mühe gefunden werden können. Doch ist die Gegend um die große Sommergruppe zwischen Arktur, Wega, Atair und Anta ziemlich reich an leicht auffindbaren Nebeln für unsere kleinen Fernrohre. Man findet sie auf den Sternkarten des Schurigschen Atlas und ebenso auf den Kärtchen des soeben erschienenen Büchleins von Lietzmann: Anleitung zur Himmelsbeobachtung mit kleinen Fernrohren. Jena bei Fischer. Darunter der Ringnebel in der Leyer, der große Sternhaufen im Herkules, dann die ganze Gegend um das Schild des Sobiesky. An Doppelsternen finden wir ♍ Virginis, dreifach, 4., 9. und 10. Gr., ξ Ursae maj. 2. und 4. Gr. in 14 Sek. Abstand. π Bootis, 5. und 6. Gr. in 7 Sek. Abstand. Dann zwei engere für gute Luft und stärkere Vergrößerung. ε Bootis, 3. und 6. Größe in 3 Sekunden Abstand, gelb und blau, und ξ Bootis, 5. und 7. Gr. in 3 Sek. Abstand, gelb und rot. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar, Venus ist Abendstern, in zwei Stunden Abstand von der Sonne. Mars ist die ganze Nacht zu sehen, rückläufig im südlichen Ophiuchus, zwischen Skorpion und Schütz. Jupiter und Saturn, nicht weit voneinander, rechtläufig in der Jungfrau, gehen anfangs gegen 2 Uhr unter, Ende des Monats gegen Mitternacht. Die Sonne tritt in das Zeichen des Krebses am 22. um 6 Uhr nachmittags, und beginnt damit den Sommer, der Moment der Sommersonnenwende.

Einige Sternbedeckungen fallen günstig.

Mitte der Bedeckung:

Juni 1., 8 Uhr 20 Min. π Leonis 4,9 Gr.
Juni 2., 10 Uhr 56 Min. α Leonis 5,0 Gr.
Juni 8., 9 Uhr 1 Min. × Ophimhi 4,9 Gr.

Von den Jupitertrabanten werden verfinstert:

	Trabant I	Trabant II
Juni 21.,	10 Uhr 12 Min.	
Juni 28.,	12 Uhr 7 Min.	Juni 25., 10 Uhr 56 Min.

Alles Austritte aus dem Schatten.

Die Algolminima fallen wegen ungünstiger Lage des Sternbildes aus.

An Meteoren treten Juni 11.—18. und 25. schwache Schwärme auf. Riem.

Häusliche Studien.

Die Pflanzenblatt-Sammlung.

Von E. Dennert.

I.

Jeder Naturfreund kennt die schier grenzenlose Mannigfaltigkeit des Pflanzenblattes. Wer sich einmal in sie versenkt hat, wird erkannt haben, daß es sich hier um ein Gebiet handelt, in dem der Laie viele anregende Studien machen kann. Dazu sei einige Anleitung gegeben. Zunächst ein kurzes Wort über die Bedeutung des Blattes.

Das normale Blatt ist das eigentliche Ernährungsorgan der Pflanze. Mit den Wurzeln nimmt sie Wasser und darin gelöste Salze auf, mit dem Blatt die Kohlensäure der Luft. Beide aber werden im Blatt verarbeitet. Dieses muß also Organe zur Aufnahme der Kohlensäure besitzen, daneben Verarbeitungsstätten der Nahrung und endlich Leitungsbahnen für diese und die Produkte des Ernährungsprozesses.

Um die Verdunstung des für die Ernährung nötigen Wassers zu verhindern, hat das Blatt an seinen Oberflächen (Epidermis) eine wasserundurchlässige, feine, verkorkte Membranschicht (Kutikula). Die Oberhautzellen schließen eng zusammen, aber zwischen ihnen liegen paarweise bohnenförmige Zellen, die im Gegensatz zu den anderen Blattgrün enthalten. Ihrer Gestalt gemäß bleibt zwischen ihnen eine Spalte (Spaltöffnung), durch welche die Kohlensäure der Luft aufgenommen, andererseits aber auch überflüssiger Wasserdampf abgegeben wird. Zu letzterem Zweck reguliert sich die Weite der Spalte, je nach Bedarf, sehr sinnreich von selbst.

Zwischen den Oberhautzellen beider Blattseiten liegt das Ernährungsgewebe, nach oben palisadenförmige Zellen in Reih und Glied, nach unten im „Schwammgewebe" mit zahlreichen Lufträumen. Alle diese Zellen enthalten viele Blattgrünkörner, dies sind die Labaratorien der Pflanze, in denen der Ernährungsvorgang stattfindet. Bei ihm entsteht aus Wasser und Kohlensäure lediglich Stärke, die in Körnchen im Blattgrün auftritt, zur Weiterbeförderung in andere Pflanzenstätten aber in löslichen Zucker verwandelt wird.

Zufuhr des Wassers mit den Salzen und Abfuhr der Zuckerlösung erfolgte in den sogen. Blattadern. Es sind dies Gefäßbündelstränge, welche, von der Wurzel anfangend durch den Stengel laufen, in die Blätter

eintreten und sich hier mannigfach und aufs feinste verzweigen. Ohne auf ihren Bau hier näher einzugehen, sei darauf hingewiesen, daß sie einen wasserführenden Gefäßteil, einen eiweißstoffeführenden Siebröhrenteil und wirksame Fasern enthalten. Jene sind Leitorgane, diese bilden ein festes Gerüst zur Ausspannung des Blattes (wie etwa ein Regenschirm). Diesen mechanischen Nutzen gewähren aber nur die gröberen Adern, das außerordentlich fein verteilte übrige Adernetz der Blattfläche dient der Zu- und Ableitung, für die der Weg zu den Ernährungszellen dadurch sehr abgekürzt ist.

Die äußere Blattgestalt ist nun höchst mannigfaltig, was hier nur angedeutet werden kann. Es gibt einfache (ungeteilte) und zusammengesetzte (geteilte) Blätter. Bei jenen spricht man von oval, kreisrund, eiförmig, herzförmig, nierenförmig, spießförmig, pfeilförmig, lanzettlich, lineal usw. Dabei kommt es auch vor allem auf die Gestaltung des Blattgrundes an. Der Blattrand ist selten ganz, er kann fein gesägt, gezähnt, gekerbt, die Einschnitte können mehr oder weniger tief sein bis zur völligen Teilung; ehe diese erreicht ist, spricht man von drei-, mehrlappig oder fiederspaltig. Gehen beim geteilten Blatt die Teile „Blättchen" von einem Punkte des Blattstiels aus, so ist das Blatt handförmig, im anderen Fall gefiedert. Dann stehen sich die Blättchen paarweise am gemeinsamen Stiel gegenüber. Die Fiederung kann sich mehr flach wiederholen.

Ebenso mannigfach ist die Aderung. Das Blatt hat entweder einen oder mehrere Hauptadern. Im ersten Fall tritt aus dem Blattstiel ein durch besondere Stärke ausgezeichneter Strang in das Blatt, um sich hier mannigfaltig zu verästeln, wobei wieder handförmige (strahlige) oder fiederförmige Teilung eintreten kann. Gehen die Seitennerven, ehe sie den Blattrand erreichen, in ein Netzwerk über, so nennt man die Aderung netzläufig; legen sich die Seitenstränge an die vorderen an, sodaß geschlossene Schlingen entstehen, so spricht man von schlingförmiger Aderung; bogenläufig heißt sie, wenn die Seitenstränge einzeln und parallel dem Rande zur Spitze laufen, randläufig, wenn sie nach kurzem Lauf in Zähnen oder Buchten des Randes endigen. So ist es bei den verschiedensten Typen der Blätter. — Hat das Blatt mehrere Hauptadern, in die sich der Blattstiel im Blattgewebe gewissermaßen auflöst, so richtet sich der Name nach der Art des Verlaufs. Es ist danach klar, was man unter parallelförmig, fächerläufig, gradläufig, krummläufig usw. versteht.

Was wir bisher sagten, gilt vom „normalen" Blatt als Ernährungsorgan. Nun kann es aber auch Nebenaufgaben übernehmen, wenn es nötig ist auch ganz fremde Aufgaben. Dann gestaltet es sich dementsprechend um (Metamorphose). Dahin gehören z. B. die Ranken der Erbse, welche Stützorgane sind, die wehrhaften Stacheln der Berberitze und die mannigfachen Fangorgane der insektenverdauenden Pflanzen.

Dieser sehr kurze Ueberblick über das Blatt als Pflanzenorgan möge dem Leser zeigen, daß es sich lohnt, diesem Naturgebiet einmal ein wenig mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden. Jeder Spaziergang bietet dazu Gelegenheit. — Obendrein ist gerade das Pflanzenblatt besonders geeignet, den ästhetischen Sinn zu fördern.

(Fortsetzung folgt.)

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Die Zahl der neu erscheinenden Schriften zur **Relativitätstheorie** mehrt sich immer weiter. Ebenso bildet sie nach wie vor ständige Rubrik in den wissenschaftlichen Zeitschriften. Zwischen Lenard und v. Laue hat in den Ann. d. Physik (Bd. 65 u. 66) eine Diskussion im Anschluß an eine von ersterem wieder ausgegrabene Arbeit von Soldner aus dem Jahre 1801 stattgefunden, in welcher dieser bayerische Mathematiker schon vor über hundert Jahren die Ablenkung des Lichts durch gravitierende Massen behandelt hat. Die Gegner der Relativitätstheorie, so auch Lenard, verweisen vielfach auch darauf, daß Hasenöhrl ebenfalls schon vor Einstein die Trägheit der Energie, speziell der Strahlungsenergie, behandelt habe. Laue weist demgegenüber darauf hin, daß erst Einstein ganz allgemein die Gleichsetzung von Energie und Trägheit vollzogen habe. Gerade dies ist einer der Punkte, die A. v. Weinberg in einer eben erschienenen Schrift: Die Grenzen der Relativitätstheorie (Sonderabdruck aus d. 52. Ber. d. Senckenbg. Ges. Frankfurt) angreift. Im übrigen trägt dieser Vortrag m. E. nicht gerade dazu bei, die Sachlage zu klären, da W. im Grunde nicht viel anderes tut, als daß er für Einsteins „metrisches Feld" den Namen: „Weltschwerefeld" einführt. Er bemüht sich nun, zu zeigen, daß das, was von den Relativisten als rein geometrisch-kinematisch bedingte Eigenschaft des Raumes hingestellt werde, in Wahrheit eine physikalische Wirkung jenes Schwerefeldes sei. Jene werden darauf einfach erwidern: Gut, der Name ist uns ganz einerlei, wenn nur die Sache selber zugegeben wird. W. will freilich die bekannten Zeitparadoxien ebenso wie Lenard, der ja auch die sachlichen Ergebnisse (Massenveränderlichkeit, Lichtablenkung u. a.) anerkennt, nicht mit übernehmen, sondern beide erhoffen eben von ihren „physikalischen" Theorien, daß sie das physikalisch Prüfbare der Relativitätstheorie leisten, ohne die Zugabe der betreffenden Paradoxien. Aehnliches erstrebt auch St. Mohorovicic in einem Aufsatz in Nr. 11 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift (Eine elementare Theorie der Gravitation). Den Ausgangspunkt seiner Ableitungen, die streng mathematischen Charakters sind, bildet die Forderung, daß die Lichtgeschwindigkeit eine nicht überschreitbare Grenzgeschwindigkeit sei. Es ergeben sich dann in der Tat die Lorentz-Transformation und weiterhin Perihelbewegung, Lichtablenkung und Rotverschiebung wie bei Einstein oder ganz ähnlich. Das ist schließlich kein Wunder, es zeigt nur, daß man eine

Theorie, die zu gewissen Folgerungen (hier der Unmöglichkeit der Ueberschreitung der Lichtgeschwindigkeit) geführt hat, auch umgekehrt aus diesen Folgerungen wieder aufbauen kann. Im übrigen ist der Versuch allerdings recht interessant und darf nicht mit den zahlreichen „Widerlegungen" Einsteins verwechselt werden, deren Verfasser überhaupt nicht imstande sind, ihren Ideen mathematische Gestalt zu geben. M. verspricht in einer folgenden Arbeit eine wirkliche mechanische Theorie der Gravitation zu geben. Man darf darauf gespannt sein. — Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, daß manche Einsteinfresser in ihrer blinden Wut gar nicht merken, wie komisch es auf einen Unbeteiligten wirkt, wenn es in dem einen Satze heißt, daß man alles: Rotverschiebung, Lichtablenkung usw. auch ohne Relativitätstheorie ableiten könne, in dem folgenden Satze oder dem nächsten Angriffsartikel dann, daß ja die fraglichen Wirkungen gar nicht existierten. — Was das letztere betrifft, so ist bekanntlich vor allem die Rotverschiebung der Spektrallinien stark angezweifelt worden. (Vgl. z. B. U. W. 6, 1921). Ganz besonders sind die neueren Beobachtungen der Wilsonsternwarte, die der amerikanische Astronom St. John veröffentlicht hat, von den Einsteingegnern ins Feld geführt worden. In Nr. 14 der „Naturwissenschaften" berichten nun v. Laue und Pringsheim, daß aus den erst jetzt der deutschen Oeffentlichkeit zugänglich gewordenen Arbeiten der Amerikaner die Abwesenheit des Einsteineffekts durchaus nicht gefolgert werden könne. Nach ihrer Meinung spricht das Zahlenmaterial weit eher für als gegen die Relativitätstheorie. Die Hauptschwierigkeit liegt in der genauen Bestimmung der Lage der irdischen Spektralinien, welche durch den sogenannten Poleffekt leicht verfälscht wird. (Darunter versteht man die Tatsache, daß die Lage der Spektrallinien, welche man aus einem Lichtbogen erhält, etwas geändert wird, wenn man das Spektroskop auf Teile des Bogens in der Nähe der Pole richtet.) Mit der endgültigen Widerlegung Einsteins auf diesem Wege scheint es also vorläufig noch zu hapern. Auf der anderen Seite ist nicht zu verkennen, daß die Strömung in der heutigen Physik, welche sich von einem Teil der relativitätstheoretischen Voraussetzungen freizumachen strebt, immer stärker wird. Vielen Physikern ist es offenbar bei einer Aufgabe des alten, lieben mechanischen Weltbildes und bei erkenntnistheoretischen Paradoxien, wie denen der Relativitätstheorie, doch nicht recht geheuer. Wenn es möglich wäre, möchten sie gern die großen Errungenschaften der Relativitätstheorie behalten, d. h. die Massenveränderlichkeit, die Erklärung der Feinstruktur der Spektra, die Aequivalenz der Schwere und Trägheit, die Identifizierung von Energie und Masse, die Perihelbewegung usw., sie möchten dies alles aber nicht mit dem Verzicht auf die gewohnten Raum-Zeit-Vorstellungen erkaufen müssen. Daher kommt es denn, daß auch Fachphysiker den Versuchen von halben oder ganzen Laien, neue Aethertheorien zu entwickeln, nicht so ablehnend gegenüberstehen, wie das sonst wohl der Fall sein würde, daß sie aber auf Versuche wie die von Lenard (U. W. 1, 1922) oder Wiener (U. W. 5, 1921) geradezu große Hoffnungen setzen. — Wie einleuchtend solche Theorien klingen, zeigt ganz besonders deutlich ein neuer Aufsatz des unseren Lesern bereits bekannten Dr. Fricke in Nr. 13 der Naturw. Wochenschrift: „Zur Klärung des Aetherproblems". Fr. meint, daß alles sich ganz natürlich löse, sobald man einsehe, daß die Idee der Theoretiker falsch war, innere Reibung vertrüge sich nicht mit Erhaltung der Geschwindigkeit. Es wäre sehr schön, wenn die Sache sich so einfach löste. Ich habe Herrn Fr. schon öfters brieflich aufgefordert, diese genial einfache Idee nun doch einmal mathematisch durchzuführen, also zu zeigen, daß sich tatsächlich eine Form der hydrodynamischen Gleichungen mit Reibung finden läßt, die dem Energiesatz genügt. Leider habe ich bisher vergeblich gewartet.

Eine objektive Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse der **Bewegungen der inneren Planeten** gibt H. Kienle in Nr. 11 der Naturw. Diese Frage ist grundlegend wichtig für die Beurteilung der von der Rel.-Th. bezw. ihren Konkurrentinnen gegebenen Formeln für die Planetenbewegungen. Nach K.'s Angaben steht die Sache zur Zeit so, daß wir mangels genügend genauen Beobachtungsmaterials die Frage noch gar nicht entscheiden können, wie groß der durch die Störungstheorie nicht erklärbare Teil der Perihelbewegung eigentlich ist.

Ueber die großen Fortschritte, welche die **Sternphotometrie** (Lichtstärkenmessung) durch die Einführung der Elster-Geitelschen lichtelektrischen Zelle in letzter Zeit gemacht hat, berichtet sehr anschaulich ein Aufsatz unseres Mitarbeiters W. Möller in Nr. 14 der „Natur".

Die 11jährige Periode der Sonnenflecken ist schon häufiger, z. B. auch von Hörbiger-Fauth, mit den Umläufen der Planeten in Verbindung gebracht worden. Nach einem Referat in den Phys. Ber. 6, S. 261 hat neuerdings Sanford auf dieser Grundlage versucht, die fragliche Periode zu erklären, indem er von der Annahme starker elektrischer Ladungen der Planeten ausgeht, wie eine solche ja bei der Erde feststeht. — Als ich seinerzeit im Zusammenhang der „Welteislehre" zuerst darauf aufmerksam wurde, daß die Sonnenfleckenperiode nahezu mit der Umlaufszeit des Jupiter übereinstimmt, imponierte mir dies für einen Augenblick so, daß ich dachte: Am Ende ist an der Lehre doch etwas daran. Es bedurfte freilich nur einer kurzen Besinnung, um klar darüber zu werden, daß ein solcher Zusammenhang, wenn er tatsächlich bestehen sollte, gar nichts für die W. E. L. beweist, sondern nur zum Ausdruck bringt, daß die merkwürdige Erscheinung der Sonnenflecken und in ihrem Gefolge die magnetischen Gewitter und Polarlichter irgendwie durch die Stellung der Planeten reguliert werden, was natürlich an sich gerade so gut auf dem Wege elektrischer Kraftwirkungen, wie auf dem von Hörbiger angenommenen Wege der Beeinflussung kosmischer Eisströme oder sonstwie geschehen könnte. Ich erlebte so an mir selber wieder einmal ein Schulbeispiel dafür, wie leicht erst recht der Laie darauf hereinfällt, mit einer ihm zum ersten Male eindrucksvoll vor Augen gestellten Tatsache auch unbesehens die ihm zugleich vorgesetzte Erklärung zu schlucken, um dann nachher nur mit großen Schwierigkeiten von dieser wieder loskommen zu können oder gar sich in sie so zu verrennen, daß alles Reden vergeblich ist.

Zur **modernen Atomistik**, dem zweiten Hauptkapitel der heutigen Physik, liegen ebenfalls wieder eine ganze Reihe von Untersuchungen vor. Der „Streit um das Elektron" ist nach einer Veröffentlichung von Bär in den Naturw. Nr. 14/15 endgültig zu Gunsten der Existenz des bekannten Elementarquantums entschieden. Die von Ehrenhaft auf Grund seiner Versuche dagegen erhobenen Einwände habe sich nicht als stichhaltig herausgestellt. (Vgl. auch U. W. 3, 1921). Der Fehler Ehrenhafts liegt nach Bär bei der Bestimmung der Dichte der von ihm gemessenen Partikelchen. — Das von der Theorie geforderte magnetische Moment der Atome ist im Falle des Silberatoms durch neuere Messungen an Silberatomstrahlen im magnetischen Felde als tatsächlich vorhanden nachgewiesen worden. (Phys. Ber. 6, S. 254.) — Zur Untersuchung feinster Massenänderungen, insbesondere der von der Rel.-Th. geforderten, hat ein junger schwedischer Physiker, H. Petterson, kürzlich in Stockholm die Konstruktion einer Wage vollendet, die noch ein Zehnmillionstel Milligramm anzeigen soll. („Umschau" 1922, Nr. 14.) — Eine ganz vortreffliche Einführung in die moderne Atomistik hat soeben P. Kirchberger, dessen ebenso treffliches Büchlein über Rel.-Th. ich in Nr. 4, 1921 angezeigt hatte, im selben Verlag (Müllersche Hofbuchhandlung, Karlsruhe) erscheinen lassen. Es heißt: „Die Entwicklung der Atomtheorie" und kostet 60 *M*, geb. 75 *M*. Der Verfasser hat es mit einem außerordentlichen pädagogischen Geschick verstanden, die einzelnen großen Entdeckungen den Leser sozusagen nacherleben zu lassen und sie ihm so völlig verständlich zu machen. Ich freue mich besonders auch über die Klarheit, mit der er es ausspricht, daß die Realität der Atome keine andere sei als die von Steinen oder Sandkörnern.

Neue **Phosphoreszenzerscheinungen** sind jüngst von zwei deutschen Chemikern, Tiede und Wulff, aufgefunden worden. Phosphoreszenz heißt bekanntlich das Nachleuchten gewisser Stoffe nach vorangegangener Belichtung, am bekanntesten sind die leuchtenden Zifferblätter der Uhren. T. u. W. fanden nun, daß geschmolzene Borsäure, wenn sie mit winzigen Mengen gewisser Farbstoffe, z. B. Fluoreszein, vermengt ist, für eine allerdings nur kurze Zeit nach intensiver Belichtung so stark nachleuchtet, daß man dabei bequem lesen kann, wenn die leuchtende Fläche nur die Größe einer Streichholzschachtel hat. (Zur Herstellung vermische man Borsäure mit etwa dem 1000.—5000. Teil Fluoreszein oder Hydrochinon oder Chinolin und schmelze bei 200 Gr. Celsius.)

Ueber die viel Aufsehen erregende **elektrische Anziehung nach Johnsen und Rahbeck** bringen wir ein besonderes Referat.

Einen interessanten Aufsatz über **„Stoff und Eigenschaft"** schrieb E. Fischer in Nr. 10 der Naturw. Wochenschr. Er zeigt, wie immer weitere Eigenschaften an den zunächst als festbestimmt angesehenen Stoffen sich doch als veränderlich erweisen, wie man diese dann ev. wieder auf die Unterscheidung neuer Stoffarten zurückführt, wie aber dabei im ganzen doch die Zahl der als gegeben hinzunehmenden Eigenschaften der Grundstoffe immer kleiner wird, und heute nur noch einen kleinen Rest darstellt, während die weitaus größte Zahl der früher dem Stoff als solchem beigelegten „Eigenschaften" heute schon auf Vorgänge an jenen letzten Stoffteilchen (Elektronen, H-Kernen usf.) zurückgeführt wird.

Auf den in der Umschau der Nr. 4/5 erwähnten Aufsatz von Dahl gegen die Relativitätstheorie bezieht sich ein Aufsatz von B. de Rudder in Nr. 14 der Naturw. Wochenschr. **„Axiom und Erfahrung"**. Der Verfasser will zeigen, daß die Axiome weder synthetische Urteile a priori im Sinne Kants, noch Erfahrungssätze im Sinne der Empiristen, sondern freie Setzungen seien, die einem entweder einleuchten oder nicht, so daß sie sozusagen „Wegescheiden" darstellen würden (Isenkrahe). Mir scheint, daß diese Auffassung die Tatsache nicht erklärt, warum die Axiome allen Menschen normaler Beschaffenheit stets einleuchten. Auch erweckt es einige Bedenken, wenn die Verfasser als Beispiele: das Parallelaxiom, das Axiom von der Winkelsumme im Dreieck, das Geradenaxiom (von der kürzesten Verbindung) nebeneinander stellt. (Erstere beiden sind dasselbe, das letztere ist auf andere zurückführbar.)

Die elektrische Anziehung nach Johnsen-Rahbeck und ihre Anwendung.

Von Dr. Burchardt-Berlin.

Legt man auf einen möglichst eben geschliffenen Halbleiter (Solenhofener Schiefer, Achat), auf dessen Unterseite Staniol mit Wasserglas leitend aufgeklebt ist, eine ebenfalls ebene Metallplatte und verbindet man Staniolbelag und Messingplatte je mit einem Pol z. B. einer Gleichstromlichtleitung von 220 Volt, so trägt die Messingplatte den 70 gr schweren Stein bei einer wirksamen Oberfläche von 20 cm.

Nach Versuchen läßt sich diese Erscheinung so erklären, daß wir die beiden sich berührenden Oberflächen des Leiters und des Halbleiters als die Belegungen eines elektrischen Kondensators in Luft auffassen, dessen Platten auf einige Hunderstel Millimeter genähert sind. Das würde die Größe der Anziehung hinreichend erklären, die dem Funkentechniker unliebsam bekannt ist, werden doch bei hohen Spannungen infolge hoher elektrischer Anziehung die Platten der Kondensatoren verbogen und diese damit unbrauchbar.

Mit dem Elektromagnetismus verglichen hat die elektrische „Klebkraft" den Vorteil, daß zu ihrer Erzeugung sehr geringe Ströme (10^{-6} Amp.) genügen und daß die Remanenz fehlt, den Nachteil dagegen, daß sie von der Trockenheit und der engen Berührung der Oberflächen abhängt. Trotzdem ist es aber heute schon gelungen, technisch brauchbare Anwendungen dieses Prinzips zu schaffen. Zu nennen wäre vor allem ein Schnellschreiber, der 2000 Buchstaben in der Minute (bisher 1200) über den Draht oder drahtlos weiterzugeben gestattet. Da die Wirtschaftlichkeit des Telegraphenbetriebes wesentlich von der bestmöglichen Ausnutzung der vorhandenen Anlagen (Leitungen und Antennen) abhängt, so ist die Bedeutung dieser Erfindung erheblich.

Die Firma J. F. Huth hat den Berliner Schulen auf Wunsch je einen kleinen Apparat dieser Art zur Demonstration der „Klebkraft" kostenlos überlassen.

Näheres siehe Zeitschrift für technische Physik 1921 Nr. 11 Barth, Leipzig.

Anm.: Auf der jüngst in Bonn abgehaltenen Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts wurde die Erscheinung durch Prof. Spieß vorgeführt. Er benutzte u. a. eine Achatwalze, über die ein Metallband lief und die selber eine metallene Achse hatte. Während man im unerregten Zustande die Walze glatt unter dem Metallband herdrehen konnte, klebte dies nach Anlegen der Spannung an Achse und Band so fest, daß an dem Bande Lasten von 50 kg und mehr emporgezogen werden konnten.

Bavink.

b) Biologie.

Ueber die **Verbreitung menschlicher Krankheiten durch Milch** gibt A. Gehring eine kurze Uebersicht in Heft 11 der „Natur". Er zählt zunächst die Perlsucht der Kühe auf, deren Erreger mit dem der menschlichen Tuberkulose zwar nicht identisch, aber ihr doch recht ähnlich ist, ein Erreger, der auch für den Menschen eine Gefahr bildet, der allerdings die Milch nur dann infiziert, wenn sein Träger eutertuberkolös oder überhaupt hochgradig tuberkulös erkrankt ist. Da die Milchproduktion in den Molkereien zentralisiert worden ist, da also die Milch der verschiedenen Erzeuger vermischt wird, so können also große Milchmengen durch eine einzige tuberkulöse Kuh infiziert werden. Außerdem gelangt die Magermilch an die Viehhalter zurück und überträgt nun die in der Magermilch vorhandenen Krankheitskeime in weitem Umkreis auf die verschiedenen Haushaltungen. Aus diesem Grunde ist in den letzten Jahren die Zahl der tuberkulösen Rinder sehr gestiegen. Man kann sich gegen diese Gefahren wehren, wenn man die hochgradig tuberkulösen Tiere abschlachtet, das sind etwa 0,5—1 % des gesamten Viehstandes. Ueber weitere Maßnahmen weiter unten.

Ebenso wird durch Milch Typhus verbreitet. Auch bei dieser Krankheit liegt die Hauptgefahr darin, daß durch die Zentralisierung der milchliefernden Betriebe die Krankheitserreger eine weit größere Verbreitung erhalten.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei Uebertragung der Erreger der Diphterie durch Milch. Häufiger ist schon die Uebertragung dieser Krankheit von Mensch zu Mensch wie bei Masern, Blattern, Pest.

Schützen kann man sich gegen diese Gefahren durch Aufkochen der Milch in den Haushaltungen der Verbraucher, außerdem durch Ausgabe einer Vorzugsmilch für Kinder. Die Kühe, deren Milch zu diesem Zweck ausgegeben wird, stehen unter dauernder ärztlicher Kontrolle. Durch sauberste Handhabung des milchwirtschaftlichen Betriebes und durch Pasteurisieren werden die Krankheitserreger vermindert und nach Möglichkeit vernichtet.

In der gleichen Nummer der Zeitschrift berichtet R. Kobes über **neuere Anschauungen betreffs der Biologie der Anophelinen und Malariaplasmodien.** Der Verfasser spricht einleitend über die Untersuchungen v. Monson, Riß und Grassi betreffs der Malariainfektion. Nachdem er ferner kurz über die Verbreitung der Träger der Krankheitserreger referiert hat, erwähnte er eine Notiz aus Arbeiten Dosleins, der nämlich die Larven der Anopheles auch im fließenden, nicht nur in stehendem Wasser gefunden hat. Nachdem Kobes auch auf die Unterschiede der Anapheles gegenüber der unschädlichen Culex hingewiesen hat, und auch auf ihre Biologie des Winters eingegangen ist, nachdem er auch die bisher unbewiesene Frage der Erblichkeit bezüglich der Malariainfektion bei den Mücken erörtert hat, wendet er sich zu der Vermehrung der Malariaplasmodien und den verschiedenen Fiebertypen der Malaria. Bisher unterschied man auf Grund morphologischer Merkmale und Verschiedenheiten in der Färbbarkeit eine Quartana-, Tertiana- und Tropikaform. Doch zeigte sich z. B. in Mazedonien, daß im Frühjahr und Sommer des Jahres 1918 ausschließlich die großen Tertianaringe und Gameten nach Infektionen zu finden waren. Im Herbst des gleichen Jahres kamen dagegen die Tropikaformen mehr und mehr zum Vorschein. Umgekehrt konnte Mietens feststellen, daß bei Leuten, die vor Jahresfrist mit Tropika infiziert waren, späterhin bei Rückfällen nur Tertianaplasmodien auftraten. Welche Bedingungen notwendig sind, um die Erscheinungsform der Malariaparasiten zu ändern, ist durchaus noch unklar. In der gleichen Nummer dieser Zeitschrift findet man eine Zusammenstellung **über weißes Wild und Weißlinge**, verfaßt von Merk-Buchberg.

Ueber eine Arbeit von Lichtenstein, veröffentlicht in den Comptes rendues hebdom. des seances de l'acad. des sciences Bd. 173, Nr. 17, betitelt: **über die Biologie einer Schlupfwespe (Chalcidide)**, berichtet A. Hase in der Nummer 8 der naturwissenschaftlichen Wochenschrift. Es handelt sich um die Schlupfwespe Habrocytus cionicita, welche Larven und Puppen des Käfer Cionis thaspi, der seinerseits in Körnern lebt, ansticht, um ihn zu lähmen und ihre Eier in ihm abzulegen. Nach zwei bis drei Tagen kriecht die Larve der Schlupfwespe aus den Eiern. Die Larven sitzen den Jugendzuständen des Käfers als Ektoparasiten auf und saugen Puppe und Raupe aus. Auch das erwachsene Tier nährt sich von den Raupen und Puppen des Käfers sticht sie an, läßt den Stachel bis zu einer halben Stunde in dieser Lage. Während dieser Zeit fließt ein Sekret den Stachel allseitig herunter, über dessen Natur Lichtenstein keine weiteren Angaben macht. Dieses erstarrt, sodaß die Schlupfwespe ihren Stachel herausziehen kann. Das Tier hat aber nun eine Kapillare zur Verfügung, auf deren obere Mündung sie ihren Mund preßt und die Käferlarve aussaugt.

In der gleichen Nummer der genannten Zeitschrift äußert sich Gustav Zeuner zum Thema: **Ueber das Wesen der Innervation und ihre Beziehungen zur Inkretbildung**, veröffentlicht von Abderhalden in der Klinischen Wochenschrift, 1. Jahrgang, Nr. 1, 1922. Abderhalten geht besonders auf die Versuche von Loewi ein. (Vergleiche die „Umschau" in Nr. 4/5.) Wurde der Inhalt eines ungereizten Herzens (Ringerlösung) einem ebenfalls von Reizen unbeeinflußten Herzen zugeführt, so konnte auch in diesem Herzen Reizwirkung nicht beobachtet werden. Reizte Loewi den nervus parasympthicus des einen Herzens, so schlug es langsamer; das gleiche trat ein, wenn dieser Herzinhalt dem von Reizen unbeeinflußten Herzen zugeführt wurde.

Wurde dagegen der nervus sympathicus gereizt, dann schlug das Herz schneller. Es scheint also eine Inkretbildung verursacht zu werden, die eine Hemmung oder Steigerung der Herztätigkeit bewirken. Die Inkrete entstehen anscheinend direkt unter dem Einfluß der Nervreizung. Loewi bezeichnet diese Stoffe als lokal gebildete Hormone.

Ueber den heutigen Stand unserer Kenntnisse hinsichtlich der **Stammesgeschichte unserer Getreidearten** berichtet ein Aufsatz in Nr. 6 der gleichen Zeitschrift. Die Verfasserin E. Schiemann faßt das Ergebnis dahin zusammen, daß sich insbesondere durch die neuen serologischen und Bastardierungsversuche für Weizen und Hafer ein ziemlich gesicherter Stammbaum hat ermitteln lassen, daß wir dagegen von der Gerste noch so gut wie nichts wissen. Für Roggen als Fremdbestäuber liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Er ist bei diesen Untersuchungen nur wenig berücksichtigt.

Ein schwedischer Forscher, R. Fahraeus, hat die bemerkenswerte Entdeckung gemacht, daß die **Geschwindigkeit, mit der sich die roten Blutkörperchen** aus dem dem Organismus entnommenen Blute **absetzen**, stark veränderlich ist durch allerlei Einflüsse, welche den Organismus treffen. Das Blut bildet eine „Suspension", die im Organismus selber als solche stabil ist, sich draußen aber mehr oder weniger rasch entmischt. F. fand nun, daß diese Entmischung z. B. im Blute Schwangerer oder Diphterie-, Scharlach-, Typhuskranker usf., viel rascher als normal auftritt, ja daß auch seelische Erregungen wie Aerger und dergl. die Stabilität der Suspension herabsetzen. Näheres s. das Ref. von Bechold in der Frankfurter „Umschau" Nr. 12.

Eine gute Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der **chirurgischen Behandlung der Lungentuberkulose** gibt A. Brunner in Nr. 13 der Naturwissensch. Nach seinen Angaben kämen für diese Art der Behandlung ungefähr 5 % der Kranken in Betracht. Eine Heilung wird in etwa ein Drittel aller operierten Fälle erzielt.

In Nr. 16 der „Umschau" will M. Baerting beweisen, daß die verschiedenen **Körperformen von Mann und Weib** auf die verschiedene Beschäftigung zurückzuführen seien, die beiden Geschlechtern herkömmlich obliegt. Bei Völkern, wo die Frau das Regiment führe und umgekehrt der Mann die Hausarbeit tue, wie zum Beispiel bei den alten Kelten, den Kamtschadalen zu gewissen Zeiten der Geschichte, u. a. neige die Frau zu großen kräftig straffen Formen, der Mann umgekehrt zu Fettansatz und schwächerer Ausbildung aller Muskulatur. B. meint, das Beispiel Amerikas zeige, daß schon heute dort, wo die „Gleichberechtigung" der Geschlechter einigermaßen durchgeführt sei, die Unterschiede wieder verschwänden und findet dies offenbar ein erstrebenswertes Ziel. — Da nach Steinachs Forschungen alle sog. sekundären Geschlechtsmerkmale durch innere Sekretion der Geschlechtsdrüsen bedingt sind, so muß B. schon annehmen, daß durch Selektion die ganze Funktion dieser Sekrete abgeändert werden könne, was mir doch recht fraglich erscheint. Abgesehen davon — das „amerikanische" Ideal?

„Beiträge zur **Relativität der Individuen**" nennt Goetsch einen interessanten Aufsatz in Nr. 15 der Naturwissenschaftl. Wochenschr., worin er von seinen Versuchen an Seesternen berichtet. Er legte u. a. einen Seestern auf einen Stock so, daß er mit zwei herabhängenden Armen das Wasser berührte. Dann wirkte dieses als Reiz auf beide Arme und zwar bei normaler Länge beider so völlig gleich, daß es dem Seestern, ähnlich wie Buridans berühmtem Esel, in stundenlanger Arbeit nicht gelang, in das Wasser zu kommen. Wenn jedoch der Seestern einmal daran gewohnt gewesen war, durch zunächst ungleiche Verteilung der Reizstärke mit einem bestimmten Arm voranzukriechen, dann tat er dies auch, nachdem möglichst völlige Gleichheit hergestellt war.

Einen interessanten Fall von **Mutation bei einem Schmetterling** hat Gérould beobachtet. Unter einer Kultur von Colias philodice traten plötzlich in einer Generation 44 blaugrüne Raupen auf, während die normale Raupe grasgrün ist. Auszählung ergab ungefähr ein Verhältnis von 1 : 3, was dafür spricht, daß die blaugrüne Farbe rezessives Mendelmerkmal ist. Ein Versuch, die Mutanten im freien Lande auszusetzen, ergab, daß diese in 12 Tagen fast alle von den Spatzen gefressen waren, während in der gleichen Zeit von der gleichen Zahl normaler Individuen nur ein kleiner Teil gefressen war, weil diese durch ihr Kleid auf ihrer Futterpflanze, dem Klee, fast unsichtbar sind. Zugleich mit der Farbe der Raupe waren eine große Zahl anderer Eigenschaften in allen Entwicklungsstadien geändert. Sie alle beruhen, wie die nähere Untersuchung zeigt, auf einer Veränderung in der Zusammensetzung der Blutflüssigkeit. Besonders interessant ist noch, daß sogar die Farbe eines Schmarotzers, einer Schlupfwespe dadurch in Mitleidenschaft gezogen wurde. Statt normalerweise goldgelber spannen diese, wenn sie in mutierten Raupen groß geworden waren, weiße Kokons. Die Versuche sind wertvoll nicht nur mit Rücksicht auf die Erkenntnis der direkten Abänderung der Organismen, sondern auch im Hinblick auf die Abstammungslehre. Der Freilandversuch zeigt eindringlich, wie stark die Selektion tatsächlich auf eine aus verschiedenen Mutanten bestehende „Population" wirkt.

Unser Mitarbeiter und langjähriger Bundesfreund, Oberpfarrer Dr. Lindner in Quedlinburg, hat das Glück gehabt, jüngst eine für alle Ornithologen höchst interessante Entdeckung zu machen. Wie er in den Abh. der Pommerschen Naturf.-Gesellschaft (Stettin 1922) mitteilt, hat er die **Bartrohrmeise als Brutvogel Pommerns** wieder aufgefunden und zwar am Werbauer Pfuhl (bei Groß-Schönfeld, Kr. Pyritz). Dieser in Deutschland überhaupt sehr seltene Vogel war in Pommern seit 84 Jahren nicht mehr beobachtet.

Aus verschiedenen Gegenden Westdeutschlands gehen uns Nachrichten über eine am 9. März beobachtete, bei uns ziemlich seltene Naturerscheinung, nämlich die Entstehung von „Nebensonnen" zu. Andere haben bloß einen großen „Hof" gesehen, der in einem umgekehrten ungefähr im Zenith berührt wurde. Die Erklärung der Erscheinung läßt sich nur auf Grund der Beugung des Lichtes (an sehr hoch in der Luft schwebenden Eisteilchen) geben und kann hier nicht ausgeführt werden. Man findet sie in den größeren Physikbüchern.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

In Nr. 10 der Naturwissensch. findet sich eine bemerkenswerte Auseinandersetzung zwischen J. Petzoldt

und H. Thirring über **E. Machs Gegnerschaft gegen die Atomistik.** Petzoldt will eine solche nicht unbedingt gelten lassen, er meint, Mach habe sich nur gegen das „transzendente" Atom gewendet, Thirring bleibt dagegen bei seiner Behauptung, daß Machs Stellung zur Atomistik mit dem Ausdruck „Gegnerschaft" richtig charakterisiert sei. — Es ist begreiflich, daß es den Positivisten einigermaßen peinlich ist, wenn die moderne Entwicklung der Physik Machs Hypothesenkritik im allgemeinen und seinem Kampf gegen die Atomistik im besonderen so gänzlich Unrecht gegeben hat. Tatsache ist aber, daß Mach das Atom nicht etwa nur als philosophisches Gedankengebilde, sondern auch als physikalische Hypothese ganz unmißverständlich abgelehnt hat. (Zum Beispiel Mechanik 4. Aufl. S. 521, Wärmelehre S. 429/30). Wie weit dies mit seiner Erkenntnistheorie im allgemeinen zusammenhängt, bedarf einer besonderen Untersuchung. Die heutigen Positivisten täten aber jedenfalls am besten daran zu zeigen, daß dieselbe nicht mit jener Hypothesenkritik steht und fällt, denn dann wäre sie endgültig ad acta gelegt.

Ueber Epithelkörperverpflanzung bei postoperativer Tetanie berichtet Gustav Zeuner im Heft 11 der naturwissenschaftlichen Wochenschrift auf Grund einer Arbeit, die Borchers in der Münchener medizinischen Wochenschrift 1921 Nr. 50 veröffentlicht. Die Epithelkörper werden in der Regel mit Erfolg übertragen.

Die Mon. Mon.-Hefte nahmen in jüngster Zeit mehrfach Notiz von Aeußerungen, die ich an dieser Stelle über den Inhalt dieser Zeitschrift getan habe, sowie auch sonst vom Keplerbund und seiner Arbeit. Ich beabsichtige nicht, in eine polemische Auseinandersetzung einzutreten, weil diese doch vollständig vergeblich sein würde. Die fraglichen Notizen sind, wie ich schon in Nr. 5 1920 erklärt habe, lediglich als Material für unsere Freunde bestimmt. — Ein Pfarrer im Anhaltischen fragte z. B. vor kurzem bei uns an, wo er Material für den Nachweis fände, daß die monistische Bewegung keineswegs eine reine Auswirkung wissenschaftlicher Denkweise sei, sondern in ausgesprochener Weise gewissen (wenn auch negativen) Weltanschauungstendenzen diene. Ich konnte ihm daraufhin eine ganze Anzahl von Aufsätzen in den Mon. Mon.-Heften nennen.

So möchte ich auch diesmal wieder auf zwei Dinge aufmerksam machen. In Nr. 2, 1922, bespricht Dr. Schläger-Kassel die neueste Schrift von Drews: „Das Markusevangelium als Zeugnis gegen die Geschichtlichkeit Jesu", in der Dr. den Nachweis führen will, daß die Geschichten dieses „Urevangeliums" deutlich als Astralmythologie" erkennbar seien. (Der Lebenslauf Jesu ist der Lauf der Sonne durch den Tierkreis: 12 Apostel = 12 Monate, Täufer = Wassermann, Simon und Andreas = Fische usw.) Auch Schläger meint dazu, man würde hier und da „doch stutzen und die Beziehungen der erzählten Geschichte zum Sternenhimmel zu „gesucht" finden. — In derselben Nummer wird der Unoldsche „Monistische Taschenkalender" von Prof. Hermann-Stuttgart einer vernichtenden satirischen Kritik unterzogen, weil „in seinen Spalten der wohlbekannte Geist des militaristisch-nationalistischen deutschen Professors umgeht", dieser Geist, der „in seiner verblendeten Gewaltanbetung mitschuldig am Ausbruch des Weltkrieges, mitschuldig an der deutschen Niederlage" usw. ist, der „ein Ueberbleibsel aus alten barbarischen Zeiten, sich berauschte an der Militärdynastie der Hohenzollern und an der Bismarckschen Blut- und Eisenpolitik". „Nun sollen wir Monisten diese atavistische Begeisterung an mehr als einem Dutzend von Gedenktagen mitmachen, die Unold uns in seinem Kalender präsentiert. Wir sollen am 24. Januar an Friedrich den Großen denken, am 15. Februar an den Großen Kurfürsten, am 10. März an die Königin Luise, am 22. März an Wilhelm I., am 24. April an Moltke usw. Ferner sollen wir uns am 18. Januar an der Krönung Wilhelm I. zum deutschen Kaiser erfreuen usw. usw."

In der Märznummer wird der zum Okkultismus übergegangene ehemalige Bundesführer Dr. Aigner-München heftig angegriffen.

d) Verschiedenes.

Ueber das berühmte **Chiffremanuskript von Roger Bacon,** das im Jahre 1912 aufgefunden wurde, berichtet Dr. G. Loeser in der Frankfurter „Umschau" Nr. 8. Ein amerikanischer Philologe Newbold glaubt den Chiffreschlüssel gefunden und aus dem Manuskript die unglaublichsten Kenntnisse Bacons besonders in biologischen Dingen herausgelesen zu haben. Mit Recht haben andere naturwissenschaftliche Kritiker diese Deutungen angezweifelt, da es sich um Vorgänge und Dinge handelt, zu deren Erforschung die Wissenschaft mit allen modernen Hilfsmitteln Jahrzehnte gebraucht hat. Nun gründet sich Newbolds Chriffreschlüssel aber umgekehrt zum größten Teil auf die von ihm vermutete Erklärung der Bilder des Manuskriptes. Man wird deshalb gut tun, die weiteren Untersuchungen erst abzuwarten.

Nährwertverlust
der Gerste durch das Brauen.

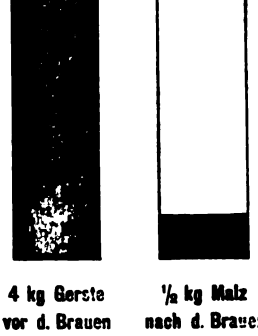
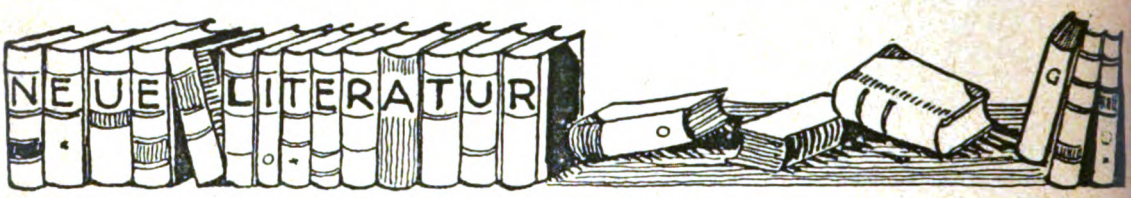


Abb. 67.

In Nr. 9 der gleichen Zeitschrift findet sich ein Aufsatz von Prof. Dr. H. Lüers-München **„Neues vom Bier"**, den ich der Beachtung unserer Alkoholgegener empfehle. Er enthält eine einzige „wissenschaftliche" Apologie des Bierbrauens, alias der Vergeudung von wertvollen Nahrungsstoffen im Interesse des Brauereikapitals, und kann für die Kampfesweise auf dieser Seite als typisch gelten. Ich zitiere nur einen Satz:

„Wir wissen aus Untersuchungen von Rubner, Voltz und Zuntz, daß die Ausnützung der in der Gerste steckenden Energiemengen in der Brauerei die gleich günstige ist, wie bei unmittelbarem Genuß in Form von Graupen und Brot". Deutschland sei ruhig: Die Entente saugt dir den letzten Blutstropfen aus, aber du hast wieder — Vollbier, d. h. es geht dir scheinbar immer noch so gut, daß du es dir leisten kannst, jährlich etwa den 10. Teil der noch vorhandenen Nahrungsmittelmengen zur Hälfte in die Luft zu verpuffen (als Kohlensäure), zur Hälfte in einen „Nährstoff" zu verwandeln, der im Körper zwar auch mit so und so viel „Kalorien" Heizwert verbrannt wird, von dem seine Lobredner aber schamhaft verschweigen, daß er, bevor er dies tut, als **Gift** den Körper auf jede nur erdenkliche Weise schädigt. Amerika, du hast es besser!



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

1. Anorganische Wissenschaften.

Ornithologisch-photographische Naturstudien. Neue Bilder und Beobachtungen aus dem Vogelleben unserer Heimat nebst Anleitung für die Natur- und Tierphotographie. Von P. F. Weckmann-Wittenburg. Mit 78 Abbildungen nach Originalaufnahmen des Verfassers. Gebd. 22 ℳ und Teuerungszuschlag. Leipzig, Bielefeld 1921., Verlag von Velhagen & Klasing.

Das auf ausgezeichnetem Papier gedruckte Buch bringt eine Fülle interessanter und anregender Schilderungen aus dem Vogelleben, aus den Vogelschutzgebieten von Langenwerder und Hiddusoe. Einige Kapitel behandeln den Storch, die Raubseeschwalbe und das Leben auf dem Helgoländer Lummenfelsen. Ein Teil des Buches ist vor allem für den Naturphotographen bestimmt und gibt wertvolle Anleitungen und Hinweise für die Anfertigung von „Natur-Urkunden". Die Jagd mit der Kamera ist ja ohne Zweifel ein ganz hervorragendes Feld für den Naturfreund, aber es läßt sich nicht leugnen, daß sie unter den gegenwärtigen Umständen für die überwiegende Mehrheit aller, die sie mit Erfolg und Freude betrieben haben, zu einem unerschwinglichen Luxus geworden ist. Vorzügliche Aufnahmen des Verfassers beleben den Text des Buches, das jedenfalls auch das Interesse der Nichtphotographen beanspruchen darf.

C. Schäffer, **Naturparadoxe**, Leipzig, B. G. Teubner 1922, geb. 35.— Ein Buch, die Herzensfreude eines jeden Knaben erweckend, das gerade wegen seines tiefen pädagogischen Anlagewillens und seiner Frische und Selbstverständlichkeit halber nicht nur Kindern, sondern auch Erwachsenen guter Freund sein muß. Der Verfasser hat es verstanden, reiche geistige Anregungen in flüssige, elegante Sprache zu kleiden und herzhaften Spaß hat man daran, auf Schritt und Tritt zu beobachten, wie dem Autor der Schalk aus den Augen blitzt. Im ersten Teile werden umfassend die physikalischen Paradoxe behandelt. Der zweite bringt uns ins Gebiet der Chemie, während den dritten biologische und psychologische Probleme ausfüllen. Wer ein wenig Sinn für die Natur hat und Gefühl dafür, auf das Walten ihrer Kräfte zu achten, der lese das Buch. Die guten und reichlich im Text verstreuten Abbildungen, die geschmackvolle und solide Ausstattung des Buches erhöhen seinen Wert. Dr. Jg.

W. Gerlach, **Die experimentellen Grundlagen der Quantentheorie.** Sammlung Vieweg 58. (Verlag Fr. Vieweg & Sohn in Braunschweig. 27 ℳ und 30 % Teuerungsaufschlag.)

Das Bändchen stellt eine willkommene Ergänzung zu den im gleichen Verlag erschienenen Arbeiten von Valentiner über die Quantentheorie und zu Sommerfelds ebenfalls dort erschienenem großen Werk über „Atombau und Spektrallinien" dar. Es behandelt in der Hauptsache die verschiedenen Anordnungen der „Einsteinschen Gleichung" $eV = h\nu$. Das Bohrsche Atommodell dient auch hierbei überall als sicherer Leitfaden. In der Einleitung (Kap. I) werden die Grundbegriffe kurz besprochen. Im zweiten Kapitel wird die Resonanz- und Ionisierungsenergie, im dritten die Anregung der optischen Spektren, im vierten die des kontinuierlichen Röntgenspektrums, im fünften die Hochfrequenzspektren, vornehmlich die Grenzlinien der Emission und Absorption, im sechsten der lichtelektrische Effekt und im siebenten die photochemischen Erscheinungen besprochen. Den Abschluß bildet eine kurze Zusammenstellung der besten heute vorliegenden Daten der atomistischen Konstanten, wobei das Hauptgewicht auf das Plancksche Quantum gelegt ist. Das Buch ist nur für den Fachmann berechnet, für diesen aber sehr wertvoll, da es in kurzer Zusammenfassung und mit einem fast vollständigen Literaturverzeichnis der letzten Jahre alle die zum Teil sehr wichtigen experimentellen Untersuchungen darstellt, deren Gegenstand die Prüfung der Quantentheorie und die Bestimmung von atomistischen Konstanten waren. Alles in allem ergibt sich eine überwältigende Bestätigung der genialen Ideen von Rutherford, Bohr, Einstein, Kossel u. a. über den Bau der Atome. Der Verlag erwirbt sich durch die Veröffentlichung solcher Arbeiten ein Verdienst.

H. Thirring, **Die Idee der Relativitätstheorie** (Springer, Berlin 1921, 24 M). Dies Buch, auf das schon in der Umschau der Nr. 45 aufmerksam gemacht wurde, stellt einen im ganzen recht wohlgelungenen Versuch dar, das physikalisch Grundlegende der Relativitätstheorie ohne alles Mathematische klar zu machen. Die Darstellung ist oft geradezu drastisch anschaulich, obwohl sie überall den in alle Tiefen eingedrungenen Sachkenner verrät. Es ist allerdings schade, daß Th., der einer der geschicktesten Verteidiger der viel angefochtenen Theorie gegen allerlei Einwände ist, ein paar moderne Bedenken ein wenig kurz abmacht, vor allem hätte er auf die Versuche, die bekannten Ergebnisse von Michelson usw. ohne die Relativitätstheorie zu erklären, etwas näher eingehen sollen. Jedenfalls aber kann dem Laien, der sich über den wesentlichen Inhalt der Theorie zuverlässig unterrichten will, kaum ein besserer Führer als dies Buch empfohlen werden. Wem es jedoch mehr auf den philosophischen Gehalt der Relativitätstheorie ankommt, dem kann ich nunmehr endlich auch ein Schriftchen empfehlen, das mich restlos befriedigt hat, das ist

M. Geiger, **Die philosophische Bedeutung der Relativitätstheorie**, ein Vortrag, den der Verfasser, Professor der Philosophie an der Universität München, dort in einem Zyklus gemeinverständlicher Vorträge gehalten hat. (Erschienen bei M. Niemeyer, Halle a. S., 46 S.) Dieser Vortrag ist mustergültig sowohl in seiner klaren und leichtverständlichen Darstellung, als in seinem sachlichen Inhalt. G. will zeigen, wie die drei Hauptrichtungen der modernen Erkenntnistheorie, der Positivismus, der empirische Realismus und der Apriorismus sich mit der Relativitätstheorie auseinandersetzen. Der Positivismus wird nach ihm zwar der „destruktiven" Seite der Relativitätstheorie gerecht, aber nicht ihrer konstruktiven, insofern doch gerade die Relativitätstheorie einen von aller Subjektivität unabhängigen Sachverhalt herstellen will. Der Realismus wird beiden Seiten gerecht, der Apriorismus kann mit der Relativitätstheorie dagegen in Widerspruch geraten, wenn er in der üblichen streng Kantischen Form auftritt. Geigers Hauptverdienst ist es nun, daß er zeigt, wie sich dieser Widerspruch aufhebt, wenn man den Apriorismus richtig faßt. Er geht zu diesem Zwecke von dem Verhältnis zwischen der subjektiven Farbenempfindung und dem objektiven Sachverhalt des Spektrums aus. Wie hier beide Seiten ihre eigenen sich nur teilweise deckenden Ordnungen befolgen, so besteht auch ein entsprechendes Verhältnis zwischen der subjektiven Raum-Zeit-Anschauung im Sinne Kants und der von Einstein und Minkowski gemeinten objektiven Ordnung der „Welt". Der Streit Kant contra Einstein ist deshalb genau so sinnlos wie der zwischen der Newtonschen und Goetheschen Farbenlehre, beide meinen etwas ganz Verschiedenes. — Nur in einem Punkte möchte ich dem Verfasser widersprechen, daß er nämlich mit dieser seiner Anschauung selber offenbar noch auf dem Boden des „Apriorismus" zu sein glaubt. Was er hier vertritt, ist nichts anderes als der „transcendentale Realismus", wie ihn z. B. E. Becher oder Külpe vertreten. Wer sich über diese für die heutige philosophische Lage grundlegend wichtigen Fragen Klarheit verschaffen will, versäume nicht, diese vorzügliche kleine Schrift zu lesen. Sie ist weitaus das Beste, was ich überhaupt bisher über die Relativitätstheorie gelesen habe.

P. Gruner, **Die Neuorientierung der Physik.** Rektoratsrede Bern 1922, 23 S. Der Verfasser, unseren Mitgliedern wohlbekannt, entwickelt hier in seiner mustergültig klaren und verständlichen Sprache die beiden Hauptergebnisse der modernen Physik: die Auflösung der „Materie" in Energie und die Hereinziehung der Raum-Zeit in die Physik. Er zeigt, wie einstweilen der Dualismus zwischen „Feldphysik" und Materie (Quanten) noch nicht ganz überwunden ist, aber „wir ahnen, daß es hier einer späteren Generation möglich sein dürfte, den ganzen physikalischen Weltzusammenhang logisch aus einem Grundgesetz herzuleiten" . . . „Aber je deutlicher uns gerade dieses Ziel so wird, um so eindringlicher wird die Frage, ob dieses vollendete Weltbild nun den Schlußstein unserer Erkenntnis überhaupt gibt?" Diese Frage verneint der Verfasser mit Recht. „Das vollständige Erfassen der Wahrheit liegt auf ganz anderem Gebiete — auf sittlich-religiösem." „Ueber den Sinn der Welt und namentlich über den Sinn unseres Lebens kann die Naturwissenschaft nichts aussagen." Bk.

3) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Drei Veröffentlichungen des Evang. Volksbundes Württemberg liegen mir vor: **Naturalismus und Christentum** von W. Uebele, **Monismus und Christentum** von W. Buder und **Astronomie, Freidenker und Christentum** von Th. Weitbrecht. (Verlag des Ev. Volksbundes, Stuttgart.) Ueber das erste habe ich schon in der Umschau Nr. 4/5 kurz berichtet. Die beiden anderen sind ebenso erfreulich. Als ich diese drei Schriften gelesen hatte, habe ich mir gesagt: Wenn die Apologetik seit 50 Jahren so betrieben wäre, dann wären wir heute aus allen Nöten heraus. Vielleicht wäre es dann nie zu einer solchen Ueberflutung durch den Materialismus gekommen. Ex Suevia Lux! Diese Schwaben gehen aufs Ganze! Klar und deutlich zieht sich durch diese Schriften der eine große Grundgedanke: Die Religion fängt nicht da an, wo das Wissen nicht weiter kann, sondern da, wo das Wissen mit seiner Aufgabe fertig ist. Wenn ich einen Wunsch äußern darf, so wäre es der, daß der Verfasser der astronomischen Schrift bei einer Neuauflage sich die Sache noch einmal daraufhin ansehen möge, daß auch kein Tüttelchen des alten Sauerteigs der Ignoramus-Apologetik mehr stehen bleibt. Im Prinzip ist auch seine Stellungnahme völlig klar und einwandfrei, aber an einigen Stellen klingt es leider durch, als ob doch vielleicht das Christentum daran interessiert sein könnte, daß der Weltprozeß kein „ewiger" Kreislauf sein könne. Das liegt daran, daß der Verfasser, wohl um der Volkstümlichkeit willen, nicht näher auf das Problem der kosmischen und der phänomenalen Zeit eingegangen ist. Ohne eine solche Untersuchung bleibt aber die Scheinalternative zwischen Gottesglauben und „Ewigkeit der Welt" für den Laien bestehen.

Keplerbund-Mitteilungen

Das verflossene Jahr hat dem Keplerbund zum ersten Male seit langer, langer Zeit einen Wiederaufstieg gebracht. Es sind 1250 Neueintritte gegen 526 Austritte zu verzeichnen, sodaß sich mit einem Plus von 724 am 1. Januar 1922 eine Mitglieder- und Abonnentenzahl von 5239 ergibt. Wenn wir uns nun auch herzlich freuen, daß der Tiefpunkt überwunden ist, so ist das doch erst ein kleiner Lichtblick. Riesengroß steht vor uns das, was eigentlich sein sollte. Der Monistenbund hat nach einer Zusammenstellung in der Januarnummer der M. M.-H. gegenwärtig 70 wohlorganisierte Ortsgruppen. Seine Redner: Verweyen, Kahl, Deri, Plate (Bremen) u. a. reisen andauernd von Ort zu Ort. Keine Nummer der M. M.-H. die nicht von einer größeren Reihe solcher Vorträge berichtet. In fast allen Großstädten hat der D. M.-B. für jeden Winter sein fest ausgearbeitetes Programm. — Unsere Freunde müssen es sich klar machen, daß wir uns ganz anders als bisher anstrengen müssen, wenn wir dieser Agitation erfolgreich entgegenwirken wollen. Kräfte genug sind vorhanden. Es kommt nur darauf an, sie mobil zu machen.

Dazu könnte und müßte in viel mehr Städten der einheitliche Wille vorhanden sein, auch unsererseits wieder in der Oeffentlichkeit hervorzutreten. Die wenigen Vorträge, welche ich (Bk.) bisher außerhalb habe halten können, waren zum größeren Teile von anderen Organisationen veranstaltet, und wenn die Geschäftsstelle ihrerseits anfragt, so bekommt sie statt freudiger Zusagen oft genug Absagen. Es ist richtig, daß wir nicht entfernt die Mittel haben, die der D. M.-B. aufwenden kann. Aber es gibt auch wohlhabende Leute genug, die für uns etwas geben wollen und können. Die politische Radikalisierung des D. M.-B. wird manchen für uns gebefreudiger machen, man muß es nur versuchen.

Ich mache die Ortsgruppen und unsere Freunde schon jetzt darauf aufmerksam, daß ich nur noch in den Ferien größere Vortragsreisen unternehmen kann und bitte mir für die Herbstferien (August—September) baldmöglichst Vorschläge zu machen. Ich denke in erster Linie Süddeutschland aufzusuchen.

Kurz nach der Diskussion zwischen Verweyen und mir hat in Hildesheim die apologetische Kommission des evangelischen Volksdienstes einen Vortrag von Prof. E. Hoppe-Göttingen veranstaltet. Einen authentischen Bericht darüber habe ich nicht erhalten. Die Mon. Mon.-Hefte (Dez. 1921) berichten, er habe vor allem hervorgehoben, daß die Wissenschaft immer weiter forschen müsse und niemals sagen könne, nun sei alles erklärt. Es liege also immer vor ihr ein weites Feld, wo der Verstand nicht ausreiche und dann der Glaube einsetzen müsse. Die M. M.-H. lehnen das natürlich ab und ich — gäbe ihnen Recht, wenn H. das wirklich gesagt hätte, denn das wäre reine „Ignorabimus-Apologetik". Es kann nicht oft genug gesagt werden: Der Glaube gründet sich nicht darauf, daß wir etwas nicht oder gar: noch nicht wissen. Wer diese Apologetik macht, tut m. E. dem Glauben den allerschlechtesten Dienst, den er ihm tun kann.

Dieselbe Dezember-Nummer der M. M.-H. enthält übrigens für den Gegner des D. M. B. recht lehrreiche Auseinandersetzungen über das Verhältnis des Monismus zur naturalistischen Metaphysik. Ausführliche Wiedergabe verbietet die Rücksicht auf den Raum. Bavink.

25. Kursus des Kepler-Bundes in Detmold vom 8.—12. August 1922.

Thema: Das Seelische als Gegenstand der Wissenschaft.

Dozenten: Vorlesungen:

Dr. André-Kaiserslautern: Das Seelische als Faktor des biologischen Geschehens. 4 Std.

Dr. Bauer-Bielefeld: Die Grenzen des bewußten Seelenlebens. 4 Std.

Prof. Dr. B. Bavink-Bielefeld: Das Leib-Seeleproblem in der Philosophie. 3 Std.

Dr. P. Leeke-Berlin: Die physiologischen Grundlagen des Seelenlebens. 4 Std.

Prof. Dr. Oesterreich-Tübingen: Parapsychologie (Occultismus). 4 Std.

Prof. Dr. Schmid-München: Neuere Tierpsychologie. 3 Std.

Die Vorlesungen finden in den Räumen der „Hochschule für Verwaltungswissenschaften" (Leopoldakademie) statt.

Anmeldungen werden **bis zum 20. Juli** an die Geschäftsstelle des Bundes in Detmold, Hornsche Str. 29, erbeten.

Das Honorar für den gesamten Kursus beträgt 20 M mittelt die Geschäftsstelle bei rechtzeitiger Anmeldung preiswürdige Wohnung und Verpflegung.

Nähere Auskunft gibt die Geschäftsstelle gegen Einsendung der Freimarke.

Stundenplan:

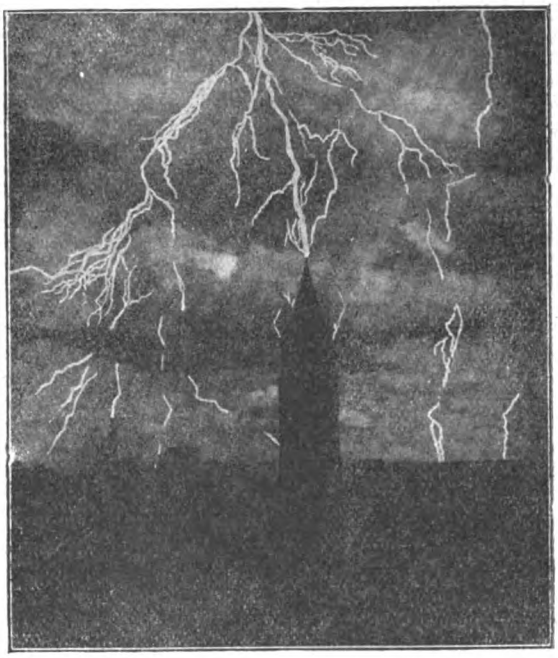
Tages Zeit	Montag 8. Aug.	Dienstag 8. Aug	Mittw. 9. Aug	Donner 10. Aug.	Freitag 11. Aug	Sonnab. 12. Aug.
8 15—9		Andrée	Andrée	Leeke	Leeke	Bauer
9.15—10		Andrée	Andrée	Leeke	Leeke	Bauer
10.15-11		Schmid	Small	Oesterreich	Bauer	Bavink
11.15 12		Schmid	Oesterreich	Oesterreich	Bauer	Bavink
12 15—1		Museumsführ.		Museumsführ		
			Gemeins. Essen			
3.15—4		Spaziergang Museum	Andrée Demon.		Geolog	
4.15—5	Eröffn.	Hermannsdenkmal	d. Luftsch Apparat.		Ausflug	
5.15—6	Bavink	5½ Uhr: Diskuss.	Allgem. Besp.		unter	
6 15—7		im Hotel z. Grot			Führung	
	Auf im					

Druck von Carl Ritter & Co. in Detmold.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. Juli 1922 Heft 7



Blitzentladung in den „Hohen Turm" in Rottweil a. N., abends 10½ Uhr.

Inhalt:

Polypenleben aus uraltem deutschen Meer von Rudolf Hundt. ❁ **Vergleichende Psychologie** von Dr. Fr. Bretschneider. ❁ **Nützliche und schädliche Vögel** von Fritz Esser. ❁ **Ueber die Sichtbarkeit der Sterne am Tageshimmel** von Heinrich Dorn, Brünn. ❁ **Bedeutung der Punktaugen bei den Insekten** von Franz Tormann. ❁ **Streifzüge durch die Natur.** ❁ **Häusl. Studien. Der Sternhimmel im Juli.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. Neue Literatur.** ❁ **Keplerbund-Mitteilungen.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** durch Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährl. Mk. 12.50, direkt vom Verlag bezogen Mk. 16.50. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6.—, **Holland** Fl. 3.—, **Dänemark, Schweden** und **Norwegen** Kr. 6.—, **Amerika** Doll. 2.—, **Polen, Tschechoslowakei** und **Jugoslawien** M 50.— und Versandgebühren. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten Mk. 5.—. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile Mk. 3.— (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** Mk. 2.—. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Beilagen 25 gr schwer für das Tausend Mk. 50.—. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Schriften des Naturwissenschaftlichen Verlags des Keplerbundes.

Naturwissenschaftliche Zeitfragen.

Gruner, „Die Welt des unendlich Kleinen“	ℳ 5 —	**Stiegelmann**, „Altamira“, ein Kunsttempel des Urmenschen	ℳ 7.50
Müller, „Ueber den Bau der Knochen“	„ 4. -	**Voß**, „Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus“	„ 9.—
Hamann, „Die Abstammung des Menschen“	„ 9.—	**Gruner**, „Die Wandlungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“	„ 4.50
Dennert, „Die Entwicklung, ihr Wesen usw.“	„ 9.—	**Plaßmann**. „Das Geheimnis des Mars“	„ 4.50
Claßen. „Das Entropie-Gesetz“	„ 4.50		
Martin, „Die sogenannte Blutsverwandschaft zwischen Mensch und Affe	„ 4.50		

Andere Schriften.

Boode, „Feuchte Musikanten“ Mit 3 bunten Tafeln, brosch.	„ 7.20	**Dennert**, „Die Naturwissenschaft im Kampf um die Weltanschauung	„ 1.50
Dennert, „Weltbild und Weltanschauung“	„ 5 00	**Oppel**, „Monistische Systeme der Gegenwart“	„ 1.50
Dennert, „Gibt es ein Leben nach dem Tode“	„ 7.50	**Deunert**, „Die neue Gottheit“	„ 1.50
Dennert, „Monistenwaffen“	„ 5.—	**Dennert**, „Wesen und Recht der Kausalität“	„ 3.—

Ernst Haeckel sein Leben, sein Wirken u. seine Bedeutung im Geisteskampf d. Gegenwart
Unter Mitwirkung von Professor Dr. **O. Braun**, Professor Dr **Adolf Mayer** herausgegeben von Dr. med. et phil. **Hauser**. Stark kartoniert M. 11.70

Unentbehrlich für jeden Besitzer eines Mikroskopes ist das soeben in 2. verbesserter Auflage erschienene Werk

Mikroskopisches Praktikum

von Wigand-Dennert.

Preis Mk. 6.80 und 50% Teuer.-Zuschl. Eine leicht faßliche Anleitung zur botanischen und zoologischen Mikroskopie für Schule und Selbststudium mit zahlreichen Abbildungen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold, Abtlg. des Keplerbundes.

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Testplatten, Geologie, naturwissenschaftl. Literatur Bitte zu verlangen: Liste üb. neue Schulsammlung mit Textheft und mit Angaben üb. weit. Katal. usw.

J. D. Möller, Wedel in Holstein
Gegründet 1864.

Die Lehrmittel-Abt. des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold
liefert zu Original-Fabrikpreisen

PROJEKTIONS-APPARATE

in jeder Ausführung und allen Anforderungen entsprechend, für Schule, Verein und Familie.

Halbwatt-Verag I Nr. 60061c mit Lampe (110/220 V.) Mk. 636.— für Bilder 6×6 od. 4,5×6. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel Mk. 45.— mehr.

Halbwatt-Verag II Nr. 60056a mit Lampe Nr. 60270a (110 V.) od. Nr. 60271b (220 V.) Mk 800.— für Bilder 8,5×10 u. kleiner. Ueberkoffer mit Schloß und Tragbügel Mk. 90.— mehr.

Halbwatt-Verag III Projekt. u. Vergr.-Appar. ohne Lampe u. Objektiv Nr. 60057a mit Bilderschieber für Bilder 9×12, 8,5×10 und 8,5×8,5 Mk. 1380.— oder mit Negativhalter mit Einlagen 13×18, 9×12 und 6×9 Mk. 1365.— mit **Lampe** Nr. 60270d 1250 Kerz. (110 V.) oder 60271d 1000 Kerz (220 V.) Mk 220 — mehr; mit **Ansatzkörper** „Perikles“ Mk. 360 — mehr; mit **Objektiv** „Artus“ Linsendurchm. 53/60 mm, Brennerweite v. 35—60 cm, Mk. 430 mehr, **Transportkoffer** m. Schloß u. Tragb. Mk. 180.—. — Nr. 60001e 3 m Anschlußkabel mit Dose, Steck. und Schraubkontakt, für alle 3 Apparate passend, Mk. 80.—.

Alle Preise mit 200 % Teuerungs-Zuschlag, freibleibend.

Auslandszuschlag 350 %.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | Juli 1922 | Heft 7

Polypenleben aus uraltem deutschen Meer.

Von Rudolf Hundt. (Mit 2 Bildern von Professor Paschold.)

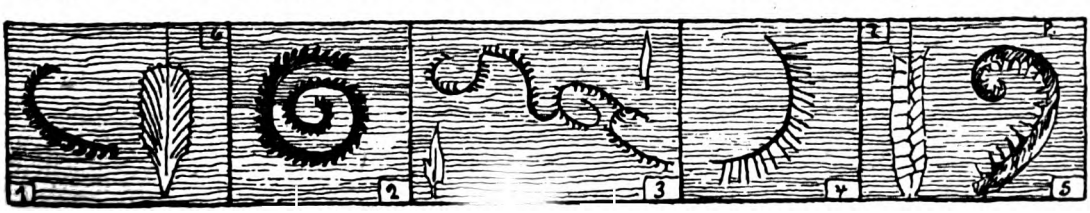
Weit zurück muß der Blick schweifen in der Geschichte unserer Erde, wenn wir das Meer vor uns sehen wollen, das deutsche Landschaft bedeckte, in dem ein Polypenleben sich zeigte, das zu keiner anderen Periode unserer geologischen Vorgeschichte wieder in solcher Fülle und Schönheit sich ausprägte. Bis zur Silurzeit und Altertum der Erde müssen unsere Gedanken zurück, in die Zeit, in der sich in Nordeuropa gebirgsbildende Kräfte auslösten, in der große Dreilappenkrebse das Meer bevölkerten, noch keine höheren Tiere dem spärlichen Land und dem alles bedeckenden Meere eigen waren. Silur hat man diese Erdschichten genannt, weil in England, wo man diese Schichten zuerst erkannte und studierte, in der Landschaft der alte Volksstamm der Silurer wohnte.

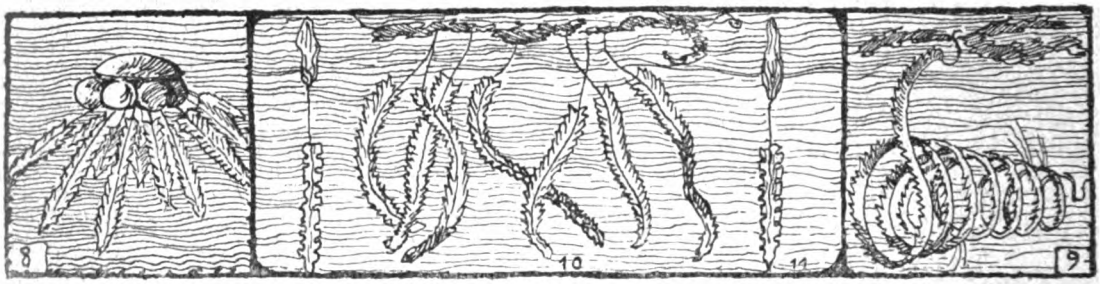
Die ganze Erdformation, das gesamte Silur wird durch diese polypenähnlichen Tiere gekennzeichnet, die man Graptolithen nennt. Sie liegen auf den feinkörnigen Schiefern wie wunderbar zarte Zeichnungen. Ihre wechselvollen Formen, die oft von kräftiger Bauart aber ebenso oft von zarter Feinheit sind, gleichen Kunstformen der Natur, die Ernst Häckel in sein Werk aufgenommen haben könnte. Der Kunstgewerbler wird in ihnen Material finden zu seinen Arbeiten.

Es ist auffällig, daß nur im Silur diese Polypenkolonien zu Hause sind, sich zu einer Tierfamilie auswachsen, die alle Meere dieser Zeit beherrschen. Als die Silurzeit zu Ende ging, starben sie aus und nur ihr prachtvoll gebautes Gehäuse blieb versteinert erhalten. Der Forscher mußte an ihm feststellen, daß es einer Graptolithenkolonie angehört, die ähnlich unserem Seemoos das Meer bevölkerte. Nicht ein Tier bewohnte den Bau, der oftmals in der Chitinmasse erhalten ist, die ihn zu Lebzeiten aufbaute, sondern es war ein Mietshaus mit vielen Wohnungen, vielen Zellen, die sich in verschiedenster Anordnung um eine Achse scharten. In jeder Zelle, die schon äußerlich im Gerüstbau der ganzen Kolonie zu bemerken ist, saß ein Graptolithentier, auf Nahrung lauernd, oftmals mit eigenen Strudelorganen das Wasser bewegend, damit immer neue Nahrung herbeischwimmen sollte. Wir wissen über den Entwicklungsgang der Tierkolonie ziemlich viel. Durch vieler Forscher Arbeit ist eine Menge über die Biologie der vorzeitlichen Polypenkolonien bekannt geworden. Und so ist es möglich, sich von dem Polypenleben dieses uralten, vorzeitlichen Meeres deutscher Landschaft ein Bild machen zu können.

In dem untersten Teil der silurischen Ablagerungen Deutschlands, die sich zur Zeit bildeten, als Deutschland auch schon Meer aufwies, fehlen die versteinerten Reste der Graptolithen. Sie lebten damals bei uns noch nicht. Aber in England, Amerika, Schweden waren sie in riesiger Menge und in mannigfaltiger Formenfülle im untersilurischen Meere zu Hause. Erst zur Obersilurzeit beherrschten sie auch deutsches Silurmeer.

Sie waren alle Hochseetiere, die dem Leben prachtvoll angepaßt waren. Unter ihnen gab es einreihige und zweireihige Formen, wundervoll gebogene, geradlinige, verästelte, die sich angeheftet oder frei von Strömungen durchs Wasser tragen ließen.





Einreihige Formen, bei denen alle Zellen knopfartig an der einen Seite der Achſe ſitzen, nennt man Monograpten. Sie haben ſcheinbar mit ihrem Bau die zweckmäßigſte und ausdauerndſte Einrichtung getroffen, denn bis zum Ende der Silurzeit ſehen wir die Monograpten das Meer beherrſchen (1, 2, 3, 5, 9). Viele von ihnen waren an Tangen befeſtigt, die ihnen als Schiff durchs wogende Meer dienten. Wir wiſſen heute nichts von dieſen Tangen, vermuten aber die letzten Spuren in dem Kohlenſtoff, den die Graptolithen einſchließenden ſchwarzen Schiefer. Andere mögen zu Büſcheln zuſammengewachſen geweſen und von einer Schwimmblaſe ſchwebend im Waſſer gehalten worden ſein. Den Monograpten verwandt ſind die Raſtriten, die ſich durch mächtig lange Zellen auszeichnen (4). Sie ſtarben bald aus, weil die langen, leicht zerbrechlichen Zellen ſich dem bewegten Waſſer nicht anpaſſen konnten. Man ſieht in den Schichten, in denen ihre Vertreter zum letzten Mal auftraten, die Bruchſtücke von Raſtriten in großen Mengen übereinander liegen, die ſcheinbar von der wogenden See zerbrochen wurden. Viele Arten der Monograpten haben an ihren Zellen feinſte Härchen (5, 9), die wohl ſicher dazu gedient haben, immer friſches, nahrungsreiches Waſſer herbeizuſtrudeln. Den Monograpten nahe ſtehen auch die Cyſtograpten. Das ſind veräſtelte, verzweigte Formen der Monograpten, die beſonders in den höheren Schichten des Oberſilurs auftraten.

In den älteren Schichten des Oberſilurs ſind die zweireihigen Formen zu Hauſe, bei denen an beiden Seiten der Achſe Zellen verſchiedener Art kleben. Sind die Zellen von einer Dreiecksgeſtalt, mit der einen Seite an die Achſe angeheftet, dann ſpricht man von Diplographus (6, 8, 10), zeigen jedoch die Zellen die Geſtalt kleiner Feſtungsmauerzinnen, dann haben wir Climacograpten (11) vor uns. Ueber die Art ihrer Lebensweiſe wiſſen wir nach glücklichen Funden manches. Die Diplograpten vereinigen ihre Achſenfortſetzungen zu einem ſogenannten Funikulus, der von einer Schwimmblaſe getragen wurde, die eine ganze Sammlung ſolcher Diplograpten-Kolonien durchs Silurmeer ſchwebend bewegte (8). Auch Tange dienten als Anheftorgane für Diplograpten-Kolonien (10). Gerade unter den Vertretern der Diplograpten und Climacograpten waren eine Menge, die eigene Schwimmblaſen ausgebildet hatten, die als Schwebeorgane vorzügliche Dienſte leiſteten. Oftmals ſieht man auf der Schieferplatte noch die verbreiterte Achſe, die Reſte der Schwimmblaſe oder des Schwebeorgans. Den zweireihigen Formen ähnlich ſind netzartige Graptolithen, die ſogenannten Retioliten (7). Sie ſind von zylinderartigem Bau, oftmals mit einem Haarnetz überworfen. Der zarte Bau dieſer Retioliten läßt den Schluß zu, daß auch ſie zu Koloniegruppen vereint, an einer Schwimmblaſe hängend, durchs Waſſer getragen worden ſind.

Auch die Entwicklung dieſer Polypen aus uraltem deutſchen Meer iſt uns nicht unbekannt geblieben. Manchmal ſind einzelne Schichtflächen des Schiefers vollſtändig mit kleinen, dreieckigen Graptolithen überſchüttet, die erſt kürzlich als die erſten Entwicklungsformen der Graptolithen erkannt worden ſind. Dieſe Sikulen (bei Abbild. 3 links und rechts, oben und unten) reiften in blaſenähnlichen Gebilden an den Zellen der Monograpten. Zur Zeit ihrer Reife wurden ſie ausgeſtoßen und im Meere treibend, entwickelten ſie ſich nach und nach zu ausgewachſenen Tieren. Man kann dieſe Entwicklung von allen Anfängen an, durch alle Stadien hindurch verfolgen. Die Keimzelle (Sikule) bleibt auch dem ausgewachſenen Tiere erhalten. Bei den Diplograpten reiften die Sikulen in ſogenannten Greangien, die wohl platzten, ſobald die Reife der Keimzellen erreicht worden war Dieſe Greangien ſaßen um den Funikulus unter der Schwimmblaſe (8).

Wenn wir von Verſteinerungen hören oder leſen, dann iſt meiſtens von größeren Tieren die Rede, die oftmals noch in dem Tier- oder Pflanzenleben der Gegenwart vergleichbare Formen aufzuweiſen haben. Es iſt aber auch nicht ohne Reize, einmal ſolchem Tierleben nachzugehen, das wenig bekannt iſt und doch in der erdgeſchichtlichen Entwicklung eine große Rolle geſpielt hat. Die vollſtändig ausgeſtorbenen Graptolithen bilden eine ſolche Tierfamilie, deren Reſte durch ihre Kunſtformen anziehen, deren erkannte Biologie den Naturfreund feſſelt, deren Vorkommen der Wiſſenſchaftler begrüßt.

Vergleichende Psychologie

Von Dr. Fr. Bretschneider.

Die Geschichte der Zoologie berichtet uns, daß man zuerst Bau und Tätigkeit des Tierkörpers nach Analogie des menschlichen Körpers beurteilte; man verglich in absteigender Richtung. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde aber die vergleichende Anatomie, die in aufsteigender Richtung das Zusammengesetzte aus dem Einfachen zu erklären versucht, geschaffen. Diese Methode gab erst den Schlüssel zum Verständnis vieler Erscheinungen in Bau und Entwicklung des menschlichen Körpers, die vorher rätselhaft gewesen waren. Die vergleichende Anatomie ist mit der Entwicklungslehre im Bunde, indem der Entwicklungsgedanke die Erklärungsmöglichkeit beim Vergleichen gibt und andererseits eben diese Möglichkeit eine Stütze der Entwicklungslehre darstellt. Auf die vergleichende Anatomie ist in den letzten Jahrzehnten in raschem Wachstum die vergleichende Physiologie gefolgt. Eine Folgerung hieraus und aus dem Entwicklungsgedanken überhaupt ist die Forderung einer vergleichenden Psychologie. Es ist zu erwarten, daß erst der aufsteigende Vergleich einfacherer seelischer Erscheinungen bei Tieren das völlige Verständnis des menschlichen Seelenlebens ermöglichen wird. Der seither betretene Weg war aber gewöhnlich der absteigende. Noch in der neuesten Auflage seiner „Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele" spricht Wilhelm Wundt die Meinung aus, daß „der einzig mögliche Weg der vergleichenden Psychologie von der Menschenseele zur Tierseele führen müsse, nicht umgekehrt." Es ist daher beachtenswert, daß H. E. Ziegler in der jüngst (1920) erschienenen 3. Auflage seiner Schrift über den „Begriff des Instinktes einst und jetzt" ungeachtet der großen Schwierigkeiten den Versuch macht, die Grundzüge einer vergleichenden Psychologie in aufsteigender Richtung zu geben.[1])

Da in der Wissenschaft bislang das Seelische nur mit der Funktion eines Zentralnervensystems verknüpft zur sicheren Beobachtung gelangte, wird der Vergleich der Gehirne der Tiere Wegweisung geben können. Denn nur bei ähnlichem Aufbau der Gehirne wird man auch ähnliche geistige Leistungen erwarten dürfen. Je einfacher aber der Bau des Nervensystems ist, desto primitiver müssen die Leistungen sein. Ziegler führt den Vergleich für die Säugetiere durch. Die Entwicklung prägt sich aus im Zurücktreten der anderen Hirnteile gegenüber dem Großhirn; bei vielen Säugern bewirkt das verstärkte Wachstum Faltung der Großhirnrinde in immer komplizierteren Faltensystemen. „In jeder Säugetierordnung, welche gefurchte Gehirne aufweist, ist die Furchung selbständig entstanden; jede Ordnung hat also ihren besonderen Furchungstypus. Man kann daraus den Schluß ziehen, daß die Entwicklung des Verstandes der Säugetiere nicht einmal, sondern mehrmals in paralleler Weise in den einzelnen Ordnungen vor sich gegangen ist." Abb. 1—3 ermöglichen uns den Vergleich von Kaninchen-, Hunde- und Pferdegehirn, wobei uns der hohe Furchungstypus des Pferdes besonders auffällt. Dieser anatomische Befund stimmt (nach Ziegler! Red.) mit den geistigen Leistungen dieser Tiere überein, denen die neue Buchstabiermethode ermöglichte, ihre Gedanken in Zahlen und Worten zu äußern. Zum erstenmal finden hier die viel umstrittenen Elberfelder Pferde und der Mannheimer Hund in einem Lehrbuch Aufnahme. Neu sind die letzten Versuche mit dem Mannheimer Hund vor seinem Tode, sowie eine Anzahl Hundebeobachtungen in Stuttgart, wo mehrere Tiere nach ähnlichen Methoden unterrichtet wurden. Auf Einzelheiten gehe ich nicht ein, sondern verweise auf das sehr lesenswerte Kapitel Zieglers, dessen Inhalt und Darstellung sehr überzeugend wirkt. Einige Forscher nehmen einen schroff ablehnenden Standpunkt ein, so redet z. B. Doflein in Süddeutsche Monatshefte 1921 von Humbug. Gleichzeitig erscheint in den Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie 1921 die Geschichte eines neuen in Freiburg unterrichteten Hundes, deren Eigenart uns manches erklärt, aber auch wieder neue Rätsel bringt. Die Frage ist jedenfalls noch lange nicht abgeschlossen, wie Doflein meint. Der oft versuchte Nachweis, daß unabsichtliche Zeichen der Vorführenden das Denken der Tiere vortäuschen, wie er bei der Schimpansin Basso im Frankf. Zoolog. Garten gelang, war bei diesen Tieren nicht möglich. Ziegler berichtet auch noch ausführlich über eigene Versuche an einem Affen, den er selbst in seiner Wohnung hielt. Das Buchstabieren gelang freilich bei diesem unruhigen Tiere nicht. Es mögen wohl Pferde und Hunde hierfür geeigneter sein, da sie durch jahrzehntelange Auslese zum Zusammenleben mit Menschen, zum Gehorsam und zum Achten auf menschliche Worte erzogen wurden. Grundsätzlich

[1]) H. E. Ziegler: Der Begriff des Instinktes einst und jetzt, eine Studie über die Geschichte und die Grundlagen der Tierpsychologie, mit 39 Abbildungen und 3 Tafeln. Jena 1920.

ist zu erwarten, daß auch die Menschenaffen zu ähnlichen Leistungen befähigt sind, sowohl nach

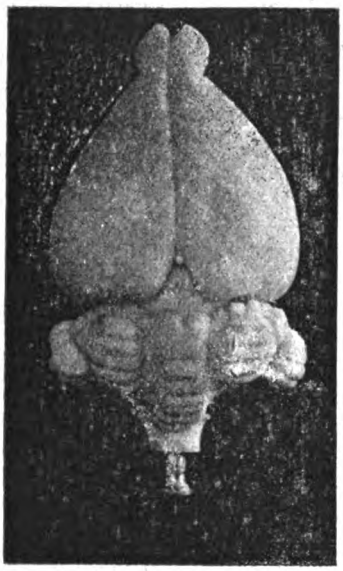


Abb. 69. Gehirn des Kaninchens. (Photo nach Modell)

der Ausbildung ihres Gehirns als auch nach den Intelligenzbeobachtungen von Sokolowsky und Köhler. Letzterer hat seine Versuche auf der Anthropoidenstation Teneriffa angestellt und zahlreiche Beispiele für die Verwendung von Werkzeugen und andere Intelligenzleistungen geliefert.[2]) Der Abstand des Menschen vom Tiere bleibt dabei dennoch ein sehr großer, er tritt anatomisch dadurch in Erscheinung, daß das menschliche Gehirn die zehnfache Zellenzahl aufweist wie das höchstentwickelte Tiergehirn und physiologisch-psychologisch durch die überragende Macht der Ideen und die selbständige sprachliche Festlegung der Gedanken, die das abstrakte Denken ermöglicht. Wird so, auch von Ziegler, der Zwischenraum zwischen Mensch und Tier durchaus betont, so haben jene neuen Versuche doch die höheren Säugetiere dem Menschen in ungeahnter Weise genähert und bewiesen, daß wir es bei ihnen wirklich mit einer Psyche im Sinne der meisten menschlichen Psychologen, d. h. mit Bewußtseinserscheinungen zu tun haben. Ziegler lehnt an anderer Stelle mit Recht diese Definition des Psychischen, den Begriff des Seelischen auf das Bewußtsein zu gründen, ab. Denn dies ist weder historisch, noch sachlich richtig. „Für die individuelle Seele eines Menschen sind die Erinnerungen. Erfahrungen und Anschauungen

[2]) Köhler: Intelligenzprüfungen zu Anthropoiden. Abh. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1917.

charakteristisch, welche das Sprechen und Handeln bestimmen. Von diesen ist aber immer nur ein

Abb. 70. Gehirn des Hundes. (Photo nach Modell)

kleiner Teil bewußt, alles übrige nicht in Erregung, also unbewußt. Es ist zu bedenken, in welcher mannigfachen Weise die bewußt werdenden Tätigkeiten des Gehirns mit der unbewußten Tätigkeit des Gehirns zusammenhängen. Die Scheidung zwischen bewußten und unbewußten Vorgängen ist sachlich kaum durchzuführen, da oft Bewußtes aus Unbewußtem hervorgeht." Ueber den Grad des Bewußtseins bei Tieren können wir nicht entscheiden. Darum läßt sich die Tierpsychologie auch nicht auf das Bewußtsein gründen. Vom Schmerz, der seinem biologischen Nutzen nach als Warnungssignal aufzufassen ist, sollte man erwarten, daß er eine der ersten Bewußtseinserscheinungen ist. Denn Empfindungen ohne zugehörigen Gefühlston, der die Beziehung der Empfindung zum empfindenden Subjekt darstellt, erscheinen uns unnütz. Und vom Unnützen ist der Biologe gewohnt, daß es gar nicht entsteht oder bald wieder verschwindet. Unnütz wäre aber auch eine Schmerzempfindung überall da, wo die Möglichkeit einer geeigneten Reaktion gar nicht vorliegt, wo Erfahrungen fehlen und statt dessen Reflexe und Instinkte die Antwort auf Reize in stets gleiche Bahnen lenken. Und mit dem Lustgefühl, dem positiven Gefühlston, steht es nicht anders.

Die Möglichkeit, Erfahrungen zu sammeln und als Gedächtnisschatz aufzubewahren, wurde in den letzten Jahrzehnten für einen immer größeren Kreis von Tieren bewiesen. Besonders auch für

viele Insekten. Ueber die Hautflügler, Bienen, Wespen und Ameisen liegen zahllose Beobach-

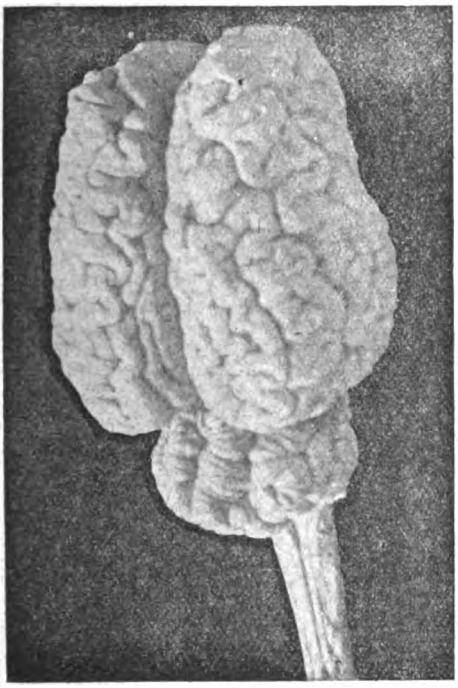


Abb. 71. Gehirn des Pferdes. (Photo von Ziegler).

tungen vor. Bei der Küchenschabe, die nach ihrem Gehirn zu schließen eine schon hoch entwickelte, aber doch primitivere Stellung als die Hautflügler einnimmt, habe ich selbst das Vorhandensein eines Gedächtnisses bewiesen.[3]) Angewöhnung an die Verhältnisse des Zuchtkastens und Zurechtfinden in einem Labyrinth unter Ausschluß von Riechspuren erwiesen die Lernfähigkeit dieses Geradflüglers. Szymanski hat dasselbe durch Dressur mit elektrischen Schlägen erreicht. Ueber Bewußtsein eine Aussage zu machen, wird man dabei als völlig unmöglich und deshalb zwecklos ablehnen. Aber gerade dadurch, daß Ziegler in dem Hauptteile des Werkes, der wesentlich schon in der 1. u. 2. Auflage enthalten war, eine Beantwortung der Bewußtseinsfrage ablehnt und gleichzeitig einen wesentlichen Inhalt desselben, die Gefühle, für viele Tiere als unwahrscheinlich hinstellt, ja sogar noch für die niederen Säugetiere mit ungefurchtem Gehirn den Analogieschluß vom menschlichen Bewußtsein als fraglich ansieht, andererseits aber die höheren Säugetiere durch die neuen Leseversuche zweifellos dem Menschen annähert, drängt sich dem Leser die Frage nach der Entstehung des Bewußtseins immer stärker auf. Ist eine exakte Beantwortung auch unmöglich, so möchte doch unser Bedürfnis nach Abrundung des Weltbildes eine vorläufige hypothetische Antwort mit wissenschaftlicher Wahrscheinlichkeit begründen hören.

Wundt[4]) sagt: „Das Kennzeichen, nach welchem wir die durch Sinneserregungen erzeugten Bewegungen auf einen Bewußtseinsvorgang beziehen, besteht allgemein darin, daß jene nicht mit mechanischer Regelmäßigkeit auf einen gegebenen äußeren Reiz eintreten, sondern nach wechselnden Bedingungen zweckmäßig abgeändert und mit vorangegangenen Sinneseindrücken in Verbindung gebracht werden.“ Wenn dieses Kennzeichen auch nicht ganz zuverlässig ist, wird man doch im wesentlichen Wundt zustimmen dürfen. Denn die Anpassungsfähigkeit der Reaktion an wechselnde Bedingungen ist auch ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal verstandesmäßiger Handlungen gegenüber den stereotyp ablaufenden Instinkthandlungen, die auch einmal unzweckmäßig sein können, wie wenn Libellen ihre Eier statt ins Wasser auf ein frisch geteertes Dach fallen lassen oder Bienen im Industriegebiet in Ermangelung von Pollen Kohlenstaub einsammeln (Ziegler). Weder für Bewußtsein noch Unbewußtsein der Instinkthandlungen kann ein zwingender Grund beigebracht werden. Beim Menschen sind allerdings auch viele Reflexe und Instinkthandlungen bewußt. Wir können daher nicht annehmen, was Claparède im Handwörterbuch der Naturwissenschaften[5]) schreibt: „Psychologisch unterscheidet sich der Instinkt vom Reflex dadurch, daß er mehr bewußt ist.“ Wundt hält eine Entstehung des Bewußtseins im Laufe der Entwicklung der Lebewesen für unannehmbar, für ein Wunder: Also muß es von Anfang an dagewesen sein. „Daß nun vom Menschen herab bis zu den Protozoen das Bewußtsein ein allgemeines Besitztum lebender Wesen ist, kann namentlich im Hinblick auf die Kontinuität der Entwicklung kaum zweifelhaft sein.“ „Es läßt sich die Vermutung nicht zurückweisen, daß die Fähigkeit zu psychischen Lebensäußerungen allgemein vorgebildet sei in der kontraktilen Substanz.“[4]) Dieser Biopsychismus führt bei folgerichtigem Weiterdenken notwendig zum Hylopsychismus (Beseelung aller Dinge). Denn die Kontinuität der Entwicklung erfordert die Annahme einer

[3]) Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1913, S. 154.

[5]) Bd. IV, S. 1197 Artikel Tierpsychologie.

[4]) Physiologische Psychologie Bd. I, S. 51 bezw. 56.

Urzeugung und so kommt man letzten Endes zur Atomseele. Wundts Annahme erscheint mir durchaus nicht als „kaum zweifelhaft". Bewußtsein ist bisher stets nur als Parallelerscheinung zur Tätigkeit eines Nervensystems zur Beobachtung gelangt und nie als Eigenschaft einzelner Zellen. Ein Nervensystem kann aber bei den einzelligen Protozoen nicht vorhanden sein, weshalb auch die Uebertragung der zugehörigen Parallelerscheinungen unstatthaft ist. Bau und Tätigkeit eines ganzen Nervensystems ist gegenüber der bloßen Reizbarkeit der Einzelzelle etwas durchaus Neues, warum sollte nicht auch die Parallelerscheinung zu dieser Tätigkeit, das Bewußtsein, etwas Neues sein können? Eine Organisation ist doch auch etwas Neues gegenüber den einzelnen Gliedern, die sich an ihr beteiligen, trotzdem den Gliedern die Fähigkeiten, die sie in der Organisation betätigen, auch schon vorher eigen waren. Man könnte in der einzelnen Zelle nun die Fähigkeit suchen, durch Arbeitsteilung und Differenzierung neben anderen mehrzelligen Organsystemen auch Nervensysteme zu bilden, deren Tätigkeit wir Bewußtseinserscheinungen parallel gehen sehen. Das ist aber nur das Geheimnis, das „Wunder" der Entwicklung überhaupt. Unerklärlich wird das Auftreten des Bewußtseins innerhalb der Entwickelungsreihe allerdings dann, wenn wir wie manche moderne Psychologen, z. B. Ziehen annehmen, daß die physikalisch-chemischen Vorgänge im Nervensystem auch ohne die Parallelerscheinungen des Bewußtseins einen geschlossenen Kausalnexus darstellen. Dann wäre das Auftreten des Bewußtseins ja ohne biologischen Nutzen und derartige zwecklose Erscheinungen treten gewöhnlich gar nicht oder nur vorübergehend auf. Die einleuchtendste Auseinandersetzung mit diesen grundsätzlichen Fragen finde ich bei Kafka, Einführung in die Tierpsychologie, 1914. Ich teile die Ansicht Kafkas, daß die Tierpsychologie von dem Streit um Parallelismus oder Wechselwirkung verschont bleiben muß. In seinem Sinne reden wir von Parallelismus als von dem Zusammenhang zwischen psychischen Erscheinungen und physiologischen Prozessen nach Art einer mathematischen Funktion, wobei das Wesen des funktionellen Zusammenhangs frei bleibt. Den vorerst aussichtslosen Streit hierüber kann die Tierpsychologie der menschlichen Psychologie überlassen.

„Die Tierpsychologie hat Existenzberechtigung, sobald man das Prinzip zugibt, bei analogen Handlungen aus dem eigenen Bewußtsein auf ein fremdes schließen zu dürfen, wie man es bei Mitmenschen ohne weiteres macht. Wer denselben Schluß für die Tiere leugnen will, muß den Beweis erbringen." „Die Abnahme der Analogie im Bau des Nervensystems in der Tierreihe kann nicht gegen psychische Phänomene sprechen. Die möglichen psychischen Korrelate werden nur erheblich verschieden sein." (Nach Kafka, gekürzt.) Da wir uns solche „erheblich verschiedenen psychischen Korrelate" aber nicht vorstellen können, ist jedenfalls Vorsicht und äußerste Zurückhaltung am Platze, wenn das Nervensystem wesentlich von dem der höheren Wirbeltiere abweicht oder wenn gar überhaupt von einem System nicht mehr die Rede sein kann. Ist so die Grenze des Bewußtseins im Tierreich vorerst mehr als zweifelhaft, so darf man auch die Tierpsychologie nicht auf die Bewußtseinsfrage gründen, sondern muß das von vornherein tun, was die menschliche Psychologie nachträglich und nicht zu ihrem Schaden tun mußte, nämlich von unten her, auf Anatomie und Physiologie aufbauen. Die Erwartungen, die Kafkas Einleitung erregt, werden durch die Fortsetzung seines Werkes nur in geringem Maße erfüllt. Er beginnt mit niederen Tieren und gibt eine mit Fleiß gesammelte Uebersicht der Reiz- u. Sinneserscheinungen, die sich aber von physiologischen Schriften kaum unterscheidet. Das wirklich großzügige Werk über den Stand und die Entwicklungsmöglichkeiten der Tierpsychologie, zu dem Zieglers Schrift Richtlinien und Bruchstücke gibt, ist noch nicht geschrieben. Möge es der deutschen Wissenschaft gelingen, auch beim Einzug in dieses Neuland den Vortrupp zu stellen!

Nützliche und schädliche Vögel.

Von Fritz Esser.

Der Mensch hat in der Vogelschutzgesetzgebung durch Trennung der Vögel in nützliche und schädliche gezeigt, daß er die Vogelwelt nur nach seinem Nutzen erschaffen betrachtet und behandelt. Welchen Zweck und Wert die Vögel sonst im Reiche der Natur haben, darum kümmert sich die Gesetzgebung des Menschen nicht. Kurz und bündig sind die Vögel in eßbare (jagdbare), insektenfressende, Raubvögel und sonst — nach der Beobachtung — der Kultur des Menschen schädliche Vögel eingeteilt. Aus dieser Einteilung könnte nun gefolgert werden, daß die fast vollständige Unabhängigkeit der Vogelwelt in ihrer Weiterentwicklung von dem menschlichen Willen

Naturbestimmung sei. Naturgesetzlich habe die Vogelwelt die Aufgabe, sich den mannigfachen Kulturbestrebungen und Lebensgewohnheiten der Menschen anzupassen.

Die Befürworter eines allgemeinen Naturschutzes vertreten diese Ansicht nicht und weisen mit Recht auf das Aussterben einzelner Vogelarten und die Vogelmauserung hin. Durch die Naturgesetze sei jedem Lebewesen zum Wohle des Ganzen eine bestimmte Aufgabe zugewiesen. Der Mensch solle sich zur Erhaltung reiner unverfälschten Natur in seinem Schalten und Walten in derselben eine angemessene Beschränkung auferlegen und insbesondere ein weises Maß in der Tiervernichtung halten. Je mehr er in die Natur einzudringen suche, die Naturerkenntnis fördere, um so mehr werde er erkennen, daß jedes Lebewesen eine dem Ganzen nützliche Seite habe.

Der als so schädlich verschriene und bei der Jägerwelt so verhaßte Eichelhäher gibt durch sein weithin schallendes „Quä" für viele Tiere das Signal, daß ein Tierfeind oder -Räuber in der Nähe ist. Die gesamte Vogelwelt spielt im allgemeinen Tierschutz eine wesentliche Rolle. Fast alle Waldvögel beteiligen sich an dem Schutze der Jagdtiere durch Schreck-, Locktöne und unruhiges Hin- und Herfliegen. Wo Rotkehlchen und Schwarzamsel in der Dämmerung am Waldrande Schreck- und Locktöne von sich geben, an solchen Stellen verläßt Meister Reinecke den Wald nicht. Er weiß ganz bestimmt, daß hier etwas nicht geheuer ist, der Anstandsjäger sich gestiert hat. Dem Eichelhäher verdankt der Wald manchen starken, wertvollen Eichbaum.

Von der Nützlichkeit des Spechtes, die schon betreffs der Insektenvertilgung Altum bestreitet, ist am meisten der Forstmann dann überzeugt, wenn er mit spähendem Auge bei der Durchforstung nach kranken Bäumen sucht, die sich durch Spechtlöcher und zerhackte Stellen kennzeichnen. Wer über die plötzliche Vermehrung schädlicher Forstinsekten orientiert ist und mit Borggreve bestätigt gefunden hat, daß die Vögel gegenüber einer eingetretenen Insektenkalamität vollständig ohnmächtig sind, wird der Insektenvertilgung der Spechte wenig Gewicht beilegen. Und trotzdem preisen unsere Schulbücher diese Vögel als überaus nützliche Waldvögel, weil sie die Gewohnheit haben, Insekten und deren Larven aus gesunden und kranken Bäumen zu hacken. Wahrscheinlich hat dem Specht noch die Natur die Aufgabe zugewiesen, für die anderen Höhlenbrüter, Meisen, Wendehals usw. die Nisthöhlen zu öffnen und zu säubern.

Verschrien und beständig dem Abschuß preisgegeben sind die verschiedenen Krähenarten. Nach dem Sprichwort: „Wo Aas ist, sammeln sich die Raben" sollten diese Tiere eigentlich in solchen Jagdrevieren, in denen Aasjägerei durch weites Schießen betrieben wird, und auch sonst viel Wild durch mangelhafte Nachsuche verludert, geschont werden. Auch alles sonstige, im Felde durch Krankheit eingegangene Kleinwild und verendete Vögel entgehen dem scharfen Krähenauge nicht. Ohne große Zankerei gibt es allerdings selten reine Knochen. Daß der Landwirt bei der Saat große Krähenschwärme zu verscheuchen sucht, ist sehr begreiflich. Aber Schuß loszuwerden, sind als solche nicht recht zu verstehen. Der Krähenschaden an der Jagd ist nur Zufallsschaden.

Bei allen insektenfressenden kleinen Vögeln, mit der Hausschwalbe beginnend, berechnet der Vogelkenner nach der in der Minute verzehrten Insekten die Summe der täglich vertilgten und folgert daraus einen ausschlaggebenden Nutzen für die Kulturgewächse. Kleine Raupenschäden im Hausgarten, die sich langsam entwickeln, vermögen unsere Gartenvögel zwar öfters Herr zu werden. Um die Blutlausentwickelung kümmern sich die Insektenfresser des Gartens aber nicht und wer sich bei der Blattlausvertilgung auf die Vögel verläßt, der ist verlassen. Daß im Walde dort, wo Eichenwicklerkalamitäten vorkommen, die Fichtenborkenkäfer, Nonnen- und Prozessionsspinner ganze Bestände vernichten, sich im Diensteifer der Insektenvertilgung große Vogelschwärme einfinden, ist bis jetzt noch nirgendwo festgestellt worden. Zufällig hier einfallende Starenschwärme haben als dauernden Gehilfen des Forstmannes diesen schon oft getäuscht. Auf die von Berlepsche Vogelzuchtmethode zur Bekämpfung schädlicher Forstinsekten soll hier nicht weiter eingegangen werden. Der Beweis ihrer Anhänger für die Notwendigkeit der Winterfütterung der nützlich genannten Vögel durch die Feststellung, nach der eine ohne Nahrung gelassene Meise bereits nach 16 Stunden verendet, hinkt insofern, als vom praktischen Forstmann im Walde niemals verhungerte Vögel gefunden werden und damit (nebst anderen Versuchen) der Schöpfer uns zeigt, wie wenig Nahrung bei geringer Bewegung in harter Winterzeit die Vögel zu ihrer Erhaltung bedürfen.

Auf die fast plötzliche Vermehrung der Mücken, Fliegen, Bremsen und Forstinsekten im Walde haben die Vögel, wie oben schon angedeutet, nicht den geringsten Einfluß. Das Sonnenjahr 1911, das weder die Blutlaus aufkommen, die Schädlinge des Weinbaues kaum in die Erscheinung treten ließ und den Waldpilzen das Leben nicht gönnte, hat hierdurch gezeigt, daß neben falscher Anpassung der Kulturgewächse seitens des Menschen an Boden und Klima höhere Gewalten für das Sein und Nichtsein auch in der Insektenwelt ausschlaggebend sind. Eine kalte Frostnacht, Hagel, starker Platzregen, Sturm, so unangenehm diese Naturereignisse den Menschen berühren, sorgen, daß die Insektenkalamitäten häufig ebenso rasch wieder, wie sie gekommen sind, verschwinden. Wenn unsere insektenfressenden Vögel alles, was dann tot oder verwundet an der Erde liegt, vertilgen wollten, würde wohl ihre hundert- und tausendfache Zahl nicht reichen.

In die breiten Volksschichten vermag die Erkenntnis noch nicht einzudringen, daß die Vogelwelt in der Hauptsache eine dekorative Bedeutung hat. Der Nutzen ihres Erziehungswertes für die Jugend wird viel zu wenig geschätzt. Wie einfach und schlicht würde sich nach des langen Winters trüben Tagen der von Jung und Alt heiß ersehnte Frühling einführen, wenn ihm die frohe Botschaft unserer Sänger in der Vogelwelt fehlte! Kann man sich einen Triumpfzug ohne Sang und Klang den-

... Höher schlägt unwillkürlich des Menschen Herz.

Hausgiebels gibt die Schwarzdrossel durch ihren herrlichen vollen Orgelton dem warmen Frühlingsabend eine göttliche Weihe. Im Vogelgesang verkörpern sich die Früchte reiner unverfälschter Natur. Es lebt in ihm eine starke Naturkraft, den Menschen zum Schöpfer zu führen. Bei unzähligen Menschen wirkte in der bitteren Kriegszeit Musik verstimmend. Vogelsang dagegen belebt, erfrischt. Die harmonische Zusammenstellung der schönsten Farben im Gefieder aller Vögel ohne Ausnahme wirkt erzieherisch auf den menschlichen Geschmack. Wie wunderbar ist diese Einrichtung! Unsere besten Sänger sind wenig farbenreich gekleidet. Die schönste Tugend zeigt sich auch hier nicht mit äußerem Glanz, sondern mit der für die Menschen vorbildlichen Einfachheit. — Im Sinne der Bestrebungen des allgemeinen Naturschutzes müßte eigentlich die Teilung der Vögel in schädliche und nützliche ganz beseitigt werden, wenn nicht durch die Schuld des Menschen einzelne Vogelarten zur vollständigen Entartung gekommen wären

Für den Abschuß reif ist in der Obstreifezeit vom 1. August bis 15. Oktober seitens der geschädigten Gartenbesitzer die Schwarzdrossel. Sämtliche Raubvögel ohne Ausnahme sind in der Brutzeit zu schonen. Die Vermehrung des Haussperlings durch zunehmende Hühnerhaltung an Haus und Hof und die fortschreitende Vermehrung an menschlichen Wohnungen hat bewiesen, daß der gegen diesen Räuber geführte Dauerkrieg zur Ausrottung des ersteren nicht führen kann. Dasselbe gilt für den Abschuß der Saatkrähe in ihren großen Niststolonien und in der Zeit des Umherziehens in großen Schwärmen in der Saatzeit.

Ein so betreffs der Vogelvernichtung zusammengeschrumpftes Vogelschutzgesetz erscheint der Naturbestimmung — der Vogel, insbesondere der Raubvögel — kranke und für die Fortpflanzung ungeeignete Vögel und Kleinwild abzufangen — angepaßter. Das Für und Wider der letzten Zeit in der Frage des Dohnenstieges ist unstreitig zu ungunsten derjenigen Laien ausgefallen, welche mit deutschen Gefühlsmaßnahmen südländische Leckermäuler stopfen. Der praktische Forstmann und Naturbeobachter bringt den Beweis, daß in den bisherigen sieben Schonjahren der Krammetsvögel auf deutschem Boden diese Vögel eine Vermehrung nicht aufweisen. Zu einer Vogelausrottung kann es bei angemessenem Abschuß und Beibehaltung günstiger Schonzeiten bei einer Vogelart nicht kommen, wenn die Bodenkultur der Vogelvermehrung genügend Rechnung trägt. Daß nach dieser Richtung große Gefahren für den Weiterbestand mancher Vogelarten bestehen, zeigt ihr Wandertrieb, der beim Schwarzspecht besonders auffällt. Die enge Verbindung der Vogelwelt mit der Bodenkultur zeigt uns für den Vogelschutz andere Wege, als die Einteilung der Vögel in nützliche und schädliche und die daraus folgende Vernichtung der letzteren. Wo der Wald seine urwüchsigen Formen verloren hat, auch der letzte alte kranke Baum ohne Nutzwert aus dem Forst verschwindet, die Rodehacke im Feld und Flur die Dornenhecken beseitigt, da hat die Vogelwelt, trotz der menschlichen Ersatzmittel betreffs der Nistgelegenheit, für ihr natürliches Fortkommen einen schweren Stand.

Ueber die Sichtbarkeit der Sterne am Tageshimmel.

Heinrich Dorn, Brünn.

Im Heft 1, Jahrgang 1922, dieser Zeitschrift wurde die Frage erörtert, ob man Sterne am Tageshimmel mit freiem Auge (mit dem Fernrohr ist dies natürlich keine Schwierigkeit) sehen könne. Dazu wäre einiges zu sagen.

Diese Frage war in den älteren Zeiten insofern wichtig, als man wissen wollte, ob auch während des Tages die Sterne am Himmel existieren. Diese Absicht geht auch klar aus der Stelle des Plinius hervor, in der es heißt: „Während des Tages können die Fixsterne am Himmel beim Glanz der Sonne nicht gesehen werden, obwohl sie gleicherweise wie in der Nacht strahlen: und dies wird klar durch Sonnenfinsternisse und sehr tiefe Schachte (puteïs).“ Er will also damit die Existenz der Sterne während des Tages beweisen. Die eigentlich nebenbei gemachte Behauptung, Sterne aus tiefen Schachten am Tageshimmel sehen zu können, findet sich dann noch bei zahlreichen anderen. So auch bei Aristoteles, der sagt, daß man die Gegenstände in größerer Entfernung sähe, wenn man sich die Hand über die Augen halte oder durch eine Röhre sähe. Und so käme es auch, daß die, welche in Erdgewölben und Cisternen sich befinden, von da aus bisweilen bei Tage Sterne sehen. Ebenso erAstronomie“: „Wir haben selbst gehört von einem berühmten Optiker, daß der früheste Umstand, der seine Aufmerksamkeit auf das Studium der Astronomie lenkte, die regelmäßige Beobachtung eines bedeutenden Sternes, in einer bestimmten Stunde mehrere Tage nacheinander, durch den Schlund (Schaft) eines Kamins war.“

Alexander von Humboldt, dessen „Kosmos“ ich obige Literaturangaben entnehme, schreibt, daß „das Sehen der Sterne bei Tage mit bloßem Auge in den Schächten der Bergwerke und auf sehr hohen Gebirgen seit früher Jugend ein Gegenstand seiner Nachforschung“ gewesen sei. Als exakter Naturbeobachter muß er aber feststellen, daß er nie in einem Schachte, weder in mexikanischen noch peruanischen noch sibirischen Bergwerken dergleichen gesehen, noch daß er jemanden von den Leuten dergleichen reden gehört hätte. Umsomehr wunderte ihn der obige Bericht Herschels von dem Optiker. Er forschte daraufhin auch selbst bei Rauchfangkehrern nach, die aber nur berichteten, daß sie bei Tage nie Sterne gesehen, daß aber bei Nacht ihnen aus tiefen Röhren die Himmelsdecke ganz nahe und die Sterne wie vergrößert erschienen.“ Uebrigens findet sich etwas Aehnliches bei Cleomedes de behauptet, „daß die Sonne, aus tiefen Cisternen [illegible] größer erscheine

will wegen seiner negativen Beobachtungsergebnisse diese Erscheinung nicht leugnen, sondern er sagt vielmehr: „Erscheinungen, deren Sichtbarkeit von dem zufälligen Zusammentreffen begünstigender Umstände abhängt, müssen nicht darum geleugnet werden, weil sie so selten sind."

Im „Sirius", 1911, Heft 7, behandelt Dr. A. Kühl diese Frage. Ich habe diesen Aufsatz nicht gelesen, sondern nur einen Bericht darüber von Cuno Hoffmeister im „Kosmos-Handweiser" 1917, Heft 4. Es wird darin hervorgehoben, daß für die Beobachtung der Sterne am Tageshimmel dieser zu hell ist und die Sterne überstrahlt werden. Wenn wir aber ein Rohr oder einen Schacht zu Hilfe nehmen, „wird damit vielleicht durch Abhaltung des störenden Nebenlichtes eine geringe Erweiterung der Pupille erreicht, jener Ausschnitt des Himmels jedoch, den wir über uns erblicken, wird von unserer Maßnahme in keiner Weise berührt werden. Es ist also eigentlich ganz selbstverständlich, daß auf diese Weise ein Stern nicht sichtbar gemacht werden kann, und man muß sich nur wundern, wie eine solche Annahme überhaupt zustande kommen konnte." Weiterhin wird ausgeführt, daß es bei den geschichtlichen Belegen immer heißt: „es soll", „man hört", „man könnte" usw. — was ja auch aus den oben angeführten Stellen hervorgeht — nirgends findet sich aber der wissenschaftlich exakte Bericht: „an diesem Tage, zu der Stunde, an dem Orte habe ich dies unzweideutig beobachtet." Auffallend ist ja auch, daß der vielgereiste Humboldt, der die Sache eben exakt feststellen wollte, nichts dergleichen sah.

Wir müßten daraufhin also wohl verneinen, daß Sterne durch einen Schacht am Tageshimmel sichtbar sind. Weshalb wir aber nicht annehmen müssen, daß es überhaupt unmöglich sei, Sterne am Tageshimmel zu sehen. Sehr oft wurde berichtet, daß man auf hohen Gebirgen, sowie in den Tropen und bei Ballonhochfahrten Sterne bei auch hohem Sonnenstand wahrnehmen konnte. So berichtet der „immer so gründliche", wie Humboldt sagt, Saussure (1779) von einer Montblanc-Besteigung: „Einige der Führer haben mir versichert, daß sie Sterne am hellen Tage gesehen hätten. Für meinen Teil zweifle ich nicht daran, daß ich keine Berechtigung zur Verachtung dieses Phänomens habe. Aber die einstimmige Versicherung der Führer läßt keinen Zweifel an der Wahrheit. Der Beobachter muß übrigens ganz im Schatten sein, und oberhalb seines Kopfes eine Schattenmasse von stehender Dicke haben, ohne die die Luft zu stark erhellt ist und die Helligkeit des Sterns verschwinden macht." Dieser letzte Satz zeigt aber wieder fast dieselbe Bedingung, die ein Schacht oder dergleichen darbietet. Allerdings muß man bedenken, daß hier am Abfall des Montblanc die Bedeutung eines solchen schachtartigen Schattenplatzes viel größer ist, weil hier durch die stark reflektierenden Schnee- und Eismassen eine viel mehr ins Gewicht fallende Menge störenden Nebenlichtes vorhanden ist, und wenn die eben durch einen schachtartigen Ort ausgeschaltet wird, so wird durch diesen starken Kontrast unwillkürlich eine größere Erweiterung der Pupille geschaffen und anderseits begünstigt die besonders durchsichtige und auch merklich dünnere Bergluft von vornherein diese Beobachtung. Nichtsdestoweniger konnte Humboldt in den Schweizer Gebirgen, in den Cordilleren von Mexiko, Quito und Peru in großen Höhen weder dergleichen selbst sehen, noch von dergleichen hören bei den Einwohnern. Ebenso verhält es sich bei seinen von ihm befragten Freunden, die sich auch mit dieser Sache beschäftigten.

Mein Kollege Hans Huller berichtete mir sehr zuverlässig, wie ihm ein dortiger Bauer im Sommer 1921 erzählte, daß man in der Nähe des Schrimmer Hochjochs (in der Nähe des Arlberges) in einem schwarzen See die Sterne bei Tage sich spiegeln sähe. Es handelt sich um einen Teich von Gletscherwasser; er ist auffallend dunkel und liegt unterhalb des Joches.

Es wäre also sehr nützlich, diese Frage noch genau zu untersuchen. Wie man sieht, ist sie noch lange nicht befriedigend gelöst. Für zuverlässige Angaben wäre ich dankbar (Brünn, Tschecho-Slowakei, Merhautg. 16). Denn wenn auch Dr. Kühl und C. Hoffmeister die Möglichkeit, daß Sterne am Tageshimmel durch einen Schacht gesehen werden können, schlankweg von der Hand weisen, und zwar anscheinend mit vollstem Recht, so gibt es immerhin zu denken, wenn man doch von verschiedenen Seiten diese Berichte liest. Außerdem haben wir die Bedingungen auf dem Montblanc und beim Schrimmer Hochjoch in mancher Beziehung merkwürdig übereinstimmend mit denen eines Schachtes gesehen. Wenn es auch unwahrscheinlich erscheint, daß Sterne durch einen Schacht bei Tage sichtbar werden, müssen wir doch noch mit dem Urteil vorsichtig sein.

Der Vollständigkeit halber sei noch die Sichtbarkeit der Planeten am Tageshimmel erwähnt. Venus, die ja zu Zeiten 18mal heller als Sirius ist, kann verhältnismäßig leicht auch zur Mittagszeit gesehen werden, wenn man ihren Ort annähernd kennt. Seltener ist dies bei Jupiter der Fall. Humboldt berichtet, daß er unter dem ätherreinen Himmel von Cumana, in der Ebene Littorals, in der Frühe Jupiter öfters noch gesehen habe, wenn die Sonnenscheibe schon 18 bis 20 Grad über dem Horizont stand. Auch einige andere Berichte von Jupiterbeobachtungen bei Tage liegen vor. Andere Planeten kommen nicht in Betracht. Natürlich sind diese Beobachtungen auch sehr abhängig von der Güte der Augen. Es gibt Leute, die gar nicht den Ort der Venus zu wissen brauchen und sie, falls sie überhaupt am Tageshimmel steht, nach flüchtigem Ueberblicken des klaren Himmels jederzeit finden. In dieser Beziehung war auch Eduard Heis sehr bevorzugt. — Hierher gehören dann noch die „Neuen Sterne", von denen manche so hell waren, allerdings nur für kurze Zeit, daß sie bei hellem Tage mit Leichtigkeit gesehen werden konnten. Von dem „Tychonischen (neuen) Stern", 1572, berichtet Tycho de Brahe: „Menschen, die mit scharfen Augen begabt sind, erkannten bei heiterer Luft den neuen Stern bei Tage selbst in der Mittagsstunde". — Schließlich sei noch als selbstverständlich die Sichtbarkeit des Mondes, großer Meteore und Sternschnuppenschwärme, der Sterne bei totalen Sonnenfinsternissen — am Tageshimmel erwähnt.

Bedeutung der Punktaugen bei den Insekten.

Von Franz Tormann.

Bei vielen Insekten treten neben zusammengesetzten Augen (Fazettenauge) die einfachen Augen auf, die auch Stemmata, Ozellen und wegen ihrer Kleinheit Punktaugen genannt werden, und zwar meistens zu dreien; doch kommen auch nur eins oder zwei, oder wie bei Sand- und Speckkäfern sogar zwölf vor. Als ursprünglicher Zustand dürften wohl zwei Paare von Punktaugen angesehen werden, wie sie bei den Schildläusen noch vorkommen. Die mittleren beiden sind bei den meisten Insekten zu einem verschmolzen. Häufig wird das mittlere noch rudimentär und verschwindet, sodaß also nur zwei Punktäugen übrig bleiben.

Wo das Punktauge den höchsten Entwickelungsgrad erreicht, wie bei den Spinnen, besteht es aus Linse, Glaskörper und Retina, von welchen Teilen die Linse aus der Chitinschicht des Körpers, der Rest des Auges aus dem Epithel der Epidermis stammt. Wo sich in der Epidermis ein Auge bildet, verliert die Chitinschicht ihre bräunliche Farbe, wird glashell und durchsichtig und verdickt sich meist zu einem bikonvexen Körper, der die Lichtstrahlen auf die Retina sammelt. Hinter der Linse liegt eine Schicht ansehnlicher, durchsichtiger Zellen, der Glaskörper, und weiterhin die aus zahlreichen Sehzellen und Rhabdomen bestehende Retina. Glaskörper und Retina erzeugen gemeinsam eine scharf umschriebene, von Pigment umhüllte, kugelige Verdickung im Epithel.

Während wir über die Physiologie des Fazettenauges der Insekten durch eine beträchtliche Anzahl von Arbeiten einigermaßen orientiert sind, befinden wir uns über die Bedeutung der Punktaugen dieser Tiere größtenteils noch sehr im Unklaren, so daß wir uns nicht zu wundern brauchen, wenn z. B. Pütter in seiner Organologie des Auges die Ozellen als sehr minderwertige Sehorgane bezeichnet. Ueber „die Bedeutung der Ozellen der Insekten" haben Demoll und Scheuring eine beachtenswerte Arbeit veröffentlicht,[1]) die leider der Allgemeinheit noch wenig bekannt zu sein scheint.

Die Arbeit von Demoll und Scheuring beginnt mit einer historischen Uebersicht und kritischen Besprechung der früher ausgesprochenen Hypothesen über die Bedeutung der Ozellen, deren nicht weniger als elf angeführt sind. Die wichtigsten sind: Beziehung zur schnellen Fortbewegung, Regulation der Körperhaltung beim Fluge, Dämmerungssehen, Nahsehen, Fernsehen, Funktion bedeutungslos.

Für eine Beziehung der Punktaugen zur schnellen Fortbewegung scheint der Umstand zu sprechen, daß ihr Hauptverbreitungsbezirk das große Heer der raschfliegenden Insekten ist, z. B. Hymenopteren, viele Zweiflügler u. Schmetterlinge, alle Wasserjungfern, wogegen sie bei kleinen, versteckt lebenden Insekten nicht zu finden sind. Von nahe verwandten Arten zeichnen sich oft die fliegenden durch den Besitz von Punktaugen vor den nichtfliegenden aus. Z. B. besitzen die geflügelten freilebenden Holzläuse Ozellen, die ungeflügelten nicht. Noch auffallender ist es, wenn der Unterschied Männchen und Weibchen derselben Art betrifft. Bei dem Feigeninsekt (Blastophaga) besitzt das Männchen keine Flügel und keine Ozellen, das Weibchen beides. Die ungeflügelten Weibchen der Bienenameise (Mutilla) besitzen keine Stirnaugen, dagegen die geflügelten Männchen. Die ungeflügelten Generationen der Blattläuse sind ohne, die geflügelten mit Ozellen. „Alle Insekten, die Ozellen und Fazettenaugen haben, bedürfen eines weiten Gesichtsfeldes, entweder weil sie hoch fliegen und ihre Beute schon aus der Ferne sehen müssen, oder weil sie große Räume durchziehen müssen, um einen sicheren Weg zu wählen." (Marcel de Serres. 1813.) Zu dieser Auffassung betonen Demoll und Scheuring mit Recht, daß sie nur erst eine Beziehung aufstellt, über deren näheren Charakter man noch die verschiedensten Hypothesen aufstellen könne.

Die Annahme, daß die Punktaugen der Regulation der Körperhaltung beim Fluge dienen, gründet sich darauf, daß bei schiefer Körperlage das eine Punktauge mehr Licht empfängt als das andere. Für die seitlichen Bewegungen und bei Vorhandensein von nur zwei Punktaugen würden aber die Fazettenaugen denselben Dienst tun. Auch darf nicht vergessen werden, daß gute Flieger während des Fluges viel weniger Veränderung der Körperlage erleiden als schlechte.

Einige Forscher, wie Forel, Lubbok, Packard, von Buttel-Reepen, Link, haben den Ozellen eine besondere Bedeutung für das Dämmerungssehen zuschreiben wollen. Gegen diese Hypothese sprechen sowohl theoretische Erwägungen wie zuverlässig beobachtete Tatsachen aus dem Ameisen- und Bienenleben, wonach z. B. die Bienen, auch Libellen und ähnliche gute Flieger, nur bei hellem Sonnenlichte, nicht aber in der Abenddämmerung gut zu sehen vermögen. Eine verschiedene Funktion gleichgebauter Ozellen ist aber wohl kaum anzunehmen.

Die Hypothese des Nahsehens der Ozellen erledigt sich durch folgende Ueberlegung. Die Wölbung der Linse gibt in den meisten Fällen die Möglichkeit, daß ein umgekehrtes Bild auf der Retina entworfen wird. Bei einreihiger, gleichmäßiger Anordnung der Stäbchen ist jedoch eine Einstellung für verschiedene Entfernungen nicht möglich. Da nun der Betrag der Einstellung umso größer wird, je näher der Gegenstand dem Auge kommt, ist es wahrscheinlich, daß die Ozellen auf unendlich eingestellt sind. Der geringe, dann noch nötige Betrag der Einstellung wird durch die Länge der Lichtperzipierenden Elemente, der Stäbchen, ausgeglichen. Wir dürfen also eher annehmen, daß die Stirnaugen aufs Fernsehen eingerichtet sind, daß sie aber nicht dem Fernsehen speziell angepaßt sind und dadurch etwa einen dem Fazettenauge anhaftenden Mangel ausgleichen, da letztere durchaus nicht aufs Nahsehen beschränkt sind.

[1]) Zoologische Jahrbücher, Abt. f. allg. Zoologie und Philosophie der Tiere, 1912, Bd. 31, S. 519—628.

Das Vorkommen der Ozellen bei guten Fliegern und ihre anatomisch-histologische Ausbildung schließen endlich die Auffassung aus, daß die Ozellen der Insekten

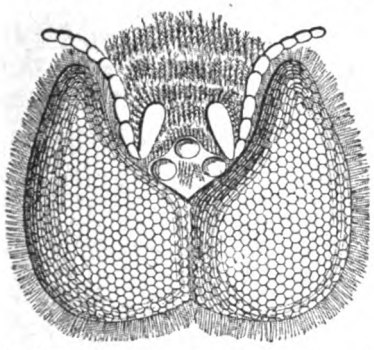


Abb. 72. Kopf der Biene, von oben gesehen, links und rechts die Facettenaugen, dazwischen drei Stemmata und die Fühler.

funktionell nahezu oder ganz bedeutungslos seien. Wenn allerdings seit Réaumur (1740) wiederholt beobachtet worden ist, daß bei Ausschaltung der Fazettenaugen die Tiere sich wie blind benehmen, daß also die Ozellen nicht imstande sind, den Verlust zu decken, so darf daraus nicht gefolgert werden, daß die Ozellen keine Funktion hätten, sondern „daß die Ozellen der normalen Funktion der Fazettenaugen bedürfen, wenn ihre eigenen Impulse in geordneter Weise wirken sollen." Da die Unterscheidung räumlich gesonderter Bildpunkte wie auch zeitlich getrennter Reize durch die Fazettenaugen genügend geleistet wird, bleibt augenscheinlich nur noch die Entfernungslokalisation übrig, und so suchen Demoll und Scheuring zu zeigen, „daß die Bedeutung der Ozellen bei den Imagines in der Förderung der Entfernungslokalisation liegt", d. h. sie ermöglichen durch binokulares Sehen gemeinsam mit den Fazettenaugen die Tiefenwahrnehmung.

Wenn die Ozellen nicht vorhanden wären, so wären offenbar die Insekten nur im Bereich des binokularen Sehraums zur Entfernungslokalisation befähigt. Hier springen die Punktaugen als Hilfsorgane ein. Ein beliebiger Objektpunkt (K) sendet seine Strahlen in eine Fazette. Dieselbe Fazette dient aber auch zur Wahrnehmung aller Punkte, die in derselben Richtung liegen (J). Der Punkt (K) kann also vom Fazettenauge nicht sicher lokalisiert werden. Im Punktauge aber erzeugen die Punkte K und J verschiedene Bildpunkte, was eine Verwechselung ausschließt. Ebenso erregen die Punkte der Linie K—L, die im Punktauge denselben Bildpunkt haben, verschiedene Fazetten, und damit ist jeder Punkt des Sehraumes festgelegt.

Diese ihre Hypothese suchen nun Demoll und Scheuring durch die verschiedensten Argumente plausibel zu machen.

In erster Linie steht ja schon fest, daß die Entfernung des Fazettenauges auch die Funktion der Ozellen illusorisch macht.

Eine zweite, sehr wichtige Forderung ist aber auch die, daß das gesamte Sehfeld der Ozellen innerhalb des Sehfeldes der Fazettenaugen liegen muß. Um diese Forderung zu prüfen, haben sie bei 52 Insektenarten mit dem Augenspiegel das Sehfeld der Fazettenaugen sowie dasjenige der Ozellen in Gradzahlen ermittelt. Die Forderung ist überall erfüllt mit einer Ausnahme (Atta sexdens — Weibchen). Aus den Messungen folgt ferner, daß in einer Reihe von Fällen die Fazettenaugen nach der einen oder anderen Richtung hin eine Einschränkung ihres Sehraumes erfahren haben, und daß dann gleiches auch für die Ozellensehfelder gilt.

Eine weitere Forderung, die sich vom Standpunkte dieser Hypothese ergibt, ist, daß ein mittlerer Ozellus nur vorhanden sein kann, wenn den Fazettenaugen ein binokularer Sehraum zukommt. Es erfüllt sich nicht nur diese Forderung durchaus, sondern es treten mittlere Ozellen überhaupt nur bei starker Ausbildung des binokularen Sehraumes auf. Im Mittel ergibt sich nämlich, daß das binokulare Sehfeld der Fazettenaugen bei Tieren mit drei Ozellen durchschnittlich 72° beträgt, das ist mehr als doppelt so viel als bei Tieren mit zwei Ozellen, wo sich die Durchschnittszahl 34¾ ergibt.

Fernerhin muß eine Erklärung gesucht werden für diejenigen Fälle, in welchen die Ozellen fehlen. Bei weniger guten Fliegern ist die Erklärung nicht schwer, da für langsame Tiere bei den Insekten wie im übrigen Tierreiche das Entfernungssehen von geringerer Bedeutung ist. Schwieriger ist das Fehlen der Ozellen bei den Schwärmern zu erklären. Der Grund für das Fehlen der Ozellen liegt vielleicht in der geringen Lichtintensität, bei der die Tiere fliegen, und die ein genaues Entfernungssehen ohnehin hindert. Bei den Tagschmetterlingen mag die eigentümlich gaukelnde Flugart, bei der die Flugrichtung beständig kleine Aenderungen erfährt, eine starke gegenseitige Verschiebung der sichtbaren Objekte zur Folge haben, was die Entfernungslokalisation wesentlich zu unterstützen vermag.

Schließlich haben die beiden Forscher auch nicht unterlassen, den Verlauf der Nerven zum und im Gehirn daraufhin zu prüfen, ob eine Verknüpfung der Erregungen der Ozellen und der Fazettenaugen anatomisch zum Ausdruck kommt. Wahrscheinlich ist zum Teil in Bestätigung früherer Angaben der Nerv des Medianozellus in sich gekreuzt, so daß Fasern von seiner rechten Hälfte zur linken Gehirnhälfte ziehen, und umgekehrt, und die Nerven der Lateralozellen verlaufen größtenteils ungekreuzt und zeigen daneben meist noch eine

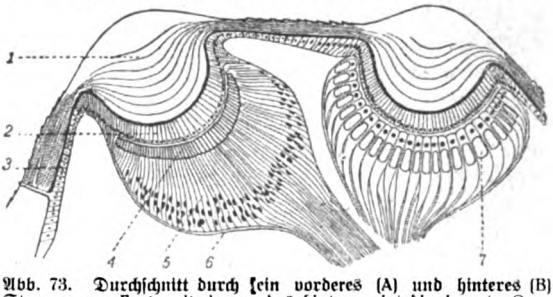


Abb. 73. Durchschnitt durch [ein vorderes (A) und hinteres (B) Stemma von Epeira diadema, das hintere zeigt die inverte Lage der Retina (nach Grenicher). 1. Linse, 2. Glaskörper, 3. Epidermis, 4. Rhabdome, 5. Retinazellen, 6. Hülle des Auges, 7. Rhabdome des inverten Auges.

schwache Kreuzung. Die Forscher argumentieren nun: Es wird günstig sein, wenn die Impulse der Ozellen, die mit denen des rechten Fazettenauges verkoppelt werden sollen, auch der rechten Gehirnhälfte zugeleitet werden, was eine totale Kreuzung im medianen Nerven

erfordern würde und eine teilweise im seitlichen Ozellennerven dann, wenn den seitlichen Ozellen ein binokulares Sehfeld zukommt. Die Nerven der Fazettenaugen sind stets ungekreuzt. In der Tat wurde immer nur da partielle Kreuzung der lateralen Nerven gefunden, wo den zugehörigen Ozellen auch ein binokularer Sehraum zukommt.

Ferner ist zu erwarten, daß die Erregungen der beiden Augen im Gehirn durch eine möglichst direkte Verbindung der Ganglien enge verknüpft werden. Eine direkte Verbindung der Ozellen mit dem Lobus opticus (der Endanschwellung des stets ungekreuzten Fazettenaugennerven) wurde schon von v. Alten gemeldet, auch Demoll und Scheuring gelang es, zu zeigen, daß der laterale Nerv nach Entsendung des kreuzenden Bündelchens zum Teil in ein kleines Ganglion einstrahlt, zum Teil in ein zweites. Vom ersteren geht ein Nervenfaserzug zu den Ganglien des Fazettenauges. In diesen Gebilden, „so müssen wir hieraus schließen, spielen sich die Prozesse ab, die der Entfernungslokalisation zu Grunde liegen."

Es sind damit in der Tat wohl genug Gründe beigebracht worden, um die Hypothese zu rechtfertigen, daß die Ozellen ihre Bedeutung im Zusammenarbeiten mit den Fazettenaugen haben, daß sie infolge der je nach der Entfernung der gesehenen Objekte verschiedenen Lage des Bildes in ihnen die Entfernungslokalisation ermöglichen, bez. in den Fällen, wo ein binokularer Sehraum der Fazettenaugen vorhanden ist, die Entfernungslokalisation fördern.

Streifzüge durch die Natur.

Die Königin der Blumen, die stolze Rose, hat verblüht. Der Blumen hehre Priesterin, die weiße Lilie, hat ihre schlanken weißen Blütenblätter fallen lassen. Der berauschende Duft der Linde hat aufgehört: Das Jahr hat seinen Gipfelpunkt überschritten, hat seine Hochzeit hinter sich.

Sengenden Sonnenschein sieht der Landwirt jetzt gern, bleicht er doch seine Getreidefelder und bringt sie der Ernte näher. Trotz glühender Sonne wollen wir den Heideforst besuchen. Wir benutzen einen Sandweg durch die Heide, der an der Südseite des sanften Hügels mit den hochstämmigen Kiefern entlang führt. Abends schwingt sich auf eine der hohen Kiefern nicht selten ein Storch ein und erscheint von weitem, als sei dort ein weißer Fetzen in der Krone des Baumes befestigt. Weiter unten an der Ecke hält der Fischreiher im Dämmerlichte scharfe Umschau, ehe er den nahen Schloßteich besucht, um dort den trägen Schleien nachzustellen. Um die Mittagszeit aber ist unser Sandweg in brütende Wärme gehüllt, in der Ameisen und Sandwespen ihr Wesen treiben, flinke Sandläufer umherrennen und huschend ein Stück weiter fliegen. Unter den hohen Randkiefern aber, deren Wipfel einigen Schutz gegen Regen bieten, finden wir an den sonnigsten Stellen kegelförmige Vertiefungen in verschiedenen Größen und oft in beträchtlicher Zahl, das sind Trichter der Ameisenlöwen, der Larven eines Insektes, das wegen seines libellenartigen Aussehens von älteren Naturforschern wohl auch als „Landlibelle" bezeichnet wurde. Wenn wir einen Trichter genauer untersuchen, so entdecken wir bei scharfem Zusehen vielleicht im Mittelpunkte desselben den Kopf des Ameisenlöwen mit weit auseinander gespreizten Zangen. Häufig ist die Stellung des eingegrabenen Tieres so, daß die einfallenden Lichtstrahlen seinen Kopf von hinten treffen. Mit einem Messer oder einem Hölzchen, das wir in den Trichter stoßen, können wir die Larve leicht herausheben; sie bleibt dann völlig starr und leblos auf dem Sande liegen. Es fällt uns auf, wie ungemein gleichartig die Farbe des Tieres mit der des umgebenden Sandes ist. Wenn wir daheim aber einen Ameisenlöwen vorsichtig abwaschen, so finden wir, daß die Mundteile und der Kopf dunkler gefärbt sind als der Hinterleib und daß über diesen sich zwei rosafarbene Linien hinziehen. Im Sande draußen bleibt eine Unmenge kleinster Sandkörnchen zwischen der starken Behaarung des Körpers hängen und verdeckt jene Grundfärbung vollständig. Fällt uns einmal ein Ameisenlöwe aus der Hand auf den Sand, so ist es recht schwierig, ihn wiederzufinden, falls wir ihn bei dem Fallen aus den Augen verloren haben, da er sich nach dem Falle vollständig bewegungslos verhält. Diese Bewegungslosigkeit im Verein mit der Färbung seines Körpers im Sand entziehen ihn sehr leicht den Augen des Menschen und wohl auch der Tiere, und bilden so für ihn ein nicht zu unterschätzendes Schutzmittel. Daß das „Sichtotstellen" auch bei vielen anderen Tieren eine Gewohnheit ist, wissen wir nicht nur von Insekten, sondern auch von Reptilien, Vögeln und selbst Säugetieren. Doflein[1], der dem Bau und den Lebensgewohnheiten unseres Ameisenlöwen eine sehr eingehende und interessante Untersuchung gewidmet hat, kennzeichnet das Sichtotstellen als „eine Flucht in die Unsichtbarkeit."

Unter normalen Verhältnissen und bei warmem Wetter und Sonnenschein zeigt unser Ameisenlöwe in seinem Sandtrichter jene schon angedeutete Stellung bei der die Zangen weit auseinander gebreitet sind; sie wird als „Bereitschaftsstellung" bezeichnet. In ihr ist das Tier immer fähig, durch einfaches Zusammenklappen der Fangzangen Insekten, die in seinen Sandtrichter geraten, festzuhalten. Bewegungen können wir an dem Tier nicht allzuviele beobachten. Höchst interessant ist es, daß die Wanderbewegungen des Tieres stets nach rückwärts gerichtet sind. Dem ist die ganze Organisation angepaßt: Der Körper ist nach hinter zugespitzt und drängt wie ein breiter Keil in den lockeren Sand hinein. Die Borsten sind nach vorne gerichtet, so daß die Sandkörnchen reibungslos vorbeigleiten. Die Bewegung selbst erfolgt immer ruckweise und so zwängt sich der Körper allmählich in den Sand hinein. Das hat auch bei dem Bau des Sandtrichters einige Bedeutung, bei

[1]) Doflein, der Ameisenlöwe: Eine biologische tierpsychologische und reflexbiologische Untersuchung. Jena, Fischer. 1916.

dem der Kopf, der eigenartige Schleuderreflexe ausführt, eine Hauptrolle spielt. Ist der Hinterleib vollständig im Sande verschwunden und kommen nun Sandkörner auf die Oberfläche des Kopfes, so schleudert das Tier ge... ...au automatisch den Sand in die Höhe. Diese Schleude... gung des Kopfes erfolgt in der Regel immer ...nen Druck (hier also auf den Druck der Sandkörner) hin. Erfolgen mehrere solcher Schleuderbewegungen in rascher Aufeinanderfolge und in verschiedener Richtung hin, so entsteht allmählich ein gleichmäßig abfallender Trichter im Sande, in dessen Mittelpunkte dann die Rückseite des Kopfes zu sehen ist. Sollten von den Seitenwänden noch weiterhin Sandkörnchen herab auf die Oberseite des Kopfes fallen, so werden sie immer wieder weggeschleudert, bis der ganze Trichter stabile Verhältnisse annimmt. Da bei jeder Schleuderbewegung mehr Sand herauf geschleudert wird, als vorher herab gerieselt war, so vertieft sich auf diese Weise der Trichter. Letzteres unterstützt der Ameisenlöwe dadurch, daß er sich noch tiefer in den Sand einwühlt. Selbstverständlich können Abweichungen von diesem als Normen beschriebenen Baue des Sandtrichters vorkommen. Immer aber spielt die Schleuderbewegung des Kopfes die Hauptrolle dabei. Er zeigt uns aber auch weiterhin, daß das meist als absichtlich angesehene Herabschießen der Ameisen in den Sandtrichter auf die gleiche Reflexbewegung zurückzuführen ist. Läuft nämlich eine Ameise am Rande des Trichters entlang, so rollt Sand herab auf den Kopf des Ameisenlöwen und sofort erfolgen einige Schleuderbewegungen. Da diese nach den verschiedenen Seiten hin ausgeführt werden, so wird es nicht ausbleiben, daß durch eine auch die Ameise getroffen wird und daß dadurch der Anschein erzeugt wird, als habe der Ameisenlöwe absichtlich und zielsicher die Ameise herabgeschossen.

Insekten, vor allem Ameisen und kleinere Laufinsekten, die in den Trichter geraten, werden von den Freßzangen des Ameisenlöwen erfaßt. Gewöhnlich führt der Ameisenlöwe dann einige zuckende Bewegungen mit dem Hinterleib aus, durch welche er sich tiefer in den Sand bohrt und dadurch fester verankert ist, so daß er auch in Fällen, in denen das Beutetier ihn an Größe übertrifft, doch fest genug sitzt, um nicht fortgerissen zu werden. Ist das Beutetier ausgesaugt, so lösen sich die Zangen aus seinem Körper; fällt die leere Hülle dann auf den Kopf, so wird sie an den Rand geschleudert; bleibt sie außerhalb des Kopfes liegen, so wird sie sicher bei der nächsten Schleuderbewegung mit auf den Rand befördert. So sagenhaft das Bombardement sowie das Hinwegschaffen der leeren Hülle von Seiten des Tieres erscheinen, sind beide demnach rein automatische Vorgänge, die auf der Grundlage des eigenartigen Körperbaues des Ameisenlöwen erfolgen. So kann uns das unscheinbare Tierchen Anregung zu einer Fülle von Beobachtungen und auch zu entsprechenden Versuchen bieten. Seine nächsten Verwandten, die Florfliegen, sind allgemein häufiger anzutreffen. Auch deren Larven, die sich aus Eiern entwickeln, die auf den Blättern auf meistfädigen Stielen stehen, sind gewaltige Räuber. Sie stellen den Blattläusen nach und räumen im Verein mit dem Siebenpunkt (Marienkäferchen) und dessen Larven gewaltig unter jenen lästigen Blattschmarotzern auf. Die Larve des Siebenpunktes hat zuweilen zur Verwechslung mit der des schädlichen Kolodarokäfers gegeben und dann wurde (wie ich es selbst gesehen habe) den Marienkäfern und ihren Larven leider stark nachgestellt. Das ist wieder ein Beweis, wie not dem Volke in vieler Hinsicht naturwissenschaftliche Belehrung tut. Maulwurf, Eulen, Fledermaus, Blindschleiche, Kröte, sind nur einige Namen aus der Reihe der Tiere, die der Mensch aus Unverstand und zu seinem eigenen Schaden verfolgt.

Dr. Rabes.

Häusliche Studien.

Die Pflanzenblatt-Sammlung.

Von E. Dennert.

II.

Das Pflanzenblatt ist nun besonders geeignet zu einer Sondersammlung, die weniger Zeit und Raum fordert, als ein Herbarium von ganzen Pflanzen, bei welchen das Blatt oft leidet und selten zur vollen ästhetischen Wirkung kommt, die es doch unbedingt hat.

Das Einfachste ist natürlich, die Blätter gesondert abzunehmen, zu trocknen und aufzukleben, wobei man, wie auch sonst beim Herbarium verfährt. Man klebe sie auf kleineren Kartons von handlichem Format auf große Postkarten. Das Blatt wird mit der Ansatzstelle losgelöst, wenn nötig mit einem Stempelstück. Jedenfalls dürfen die Nebenblattbildungen an seinem Grunde nicht außer Acht gelassen werden. Um Unter- und Oberseite zu zeigen, sind zwei Exemplare nötig. Eigenart bei der Entwicklung, verschiedene Ausbildung vom Keimblatt bis zum Hochblatt muß natürlich berücksichtigt werden, ebenso Verschiedenartigkeit der fertigen Blätter (Heterophyllie), auch Variationen usw.

Um das Strangnetz (Aderung) des Blattes zur Geltung zu bringen, kann man verschiedene Methoden anwenden. Zunächst die Mazeration: hierbei läßt man das Blatt einige Zeit im Wasser liegen. Das weiche Gewebe löst sich hierbei mehr oder weniger auf. Wenn man dann das Blatt trocknet und und dann mit einer Bürste sehr behutsam klopft, so wird das Gewebe vollends entfernt und das Stranggewebe bleibt in seiner ganzen Feinheit und Schönheit übrig. Dies fordert freilich viel Vorsicht und Geduld. Auch ist nicht jedes Blatt dazu gut geeignet; je lederiger es ist, desto besser (wie z. B. bei der Eiche), sehr fleischige Blätter sind ausgeschlossen. — Uebrigens finden sich im Wald unter vermodernden Blättern oft sehr schön mazerierte, die man der Sammlung direkt einverleiben kann. Solche Blätter sind besonders schön auf dunklem (schwarzem) Hintergrund.

Die präparierten Blätter klebt man sehr sauber mit irgend einem Klebmittel auf, indem man die Rückseite bestreicht. Oder man befestigt sie mit schmalen weißen Papierstreifen, je nach Geschmack und Geschick. Der

Karton muß noch Platz zu allerhand Notizen haben.

Eine zweite Methode der Darstellung eines Blattes und seine Aderung ist der Naturabdruck. Es ist ein einfaches Druckverfahren, bei dem man das Blatt selbst gewissermaßen als Klischee benutzt. man verreibt dabei Oelfarbe (am besten schwarze oder grüne) auf einem Karton zu einer gleichmäßigen dünnen Schicht. Dann legt man das saubere und nicht feuchte Blatt mit der Unterseite darauf, bedeckt es mit einem Blatt Papier und fährt nun sanft drückend mit dem Ballen der Hand darüber, damit das Blatt gleichmäßig Farbe annimmt. Dann hebt man es vorsichtig ab, legt es auf ein sauberes Blatt Papier, deckt wieder ein anderes darüber und drückt es wieder sanft mit dem Ballen. Bei einiger Vorsicht lassen sich von einem Blatt mehrere Abzüge machen. Zusammengesetzte Blätter teilt man manchmal mit Vorteil in die Einzelteile und drückt dieselben nacheinander. Je weniger die Adern eines Blattes hervortreten, desto weniger ist es zum Naturabdruck geeignet. Manche läßt man mit Vorteil vorher etwas trocknen. Wo einzelne Partien versagen, muß man dieselben mit derselben Farbe nachzubilden suchen. — Manche Blätter liefern so schöne Naturabdrücke, daß sie sich gut zum Verzieren irgendwelcher Gegenstände eignen.

Eine dritte Methode endlich ist das photographische Verfahren, bei dem das Blatt einfach als Negativ benutzt wird. Man legt in einen Kopierrahmen eine Glasplatte, darauf das Blatt, auf dieses das leichtempfindliche Papier und verschließt mit der Klappe des Rahmens. Man legt diesen in die Sonne, kontrolliert den Druck vor, ganz ab und zu und läßt das Bild etwas dunkler werden, als man es haben will. Hierbei wird natürlich die Umgebung des Blattes ganz dunkel. Das grüne Gewebe läßt kaum Licht durch, die Adern etwas mehr, sodaß diese nachher dunkel erscheinen, und zwar zumeist in wunderbarer Feinheit und Schattierung. — Man kann natürlich jedes direkt kopierende photographische Papier benutzen. Die Bilder werden nachher genau so wie Photographien mit Tonfixierbad behandelt, gewässert und getrocknet, zuletzt in gewünschter Weise aufgeklebt.

Heute sind nun freilich die photographischen Papiere sehr teuer geworden. Billigeren Ersatz liefert das blausaure Eisenpapier, das einfach in Wasser getont wird und blaue Abdrücke liefert.

Die so oder so gewonnenen Präparate und Bilder werden in Mappen gesammelt. Ob man sie nach dem System, nach der Ausbildung des Blattes oder sonstwie ordnen will, bleibt dem Geschmack des Einzelnen überlassen. Jedem aber wird die Sammlung Freude und Genuß bereiten.

Der Sternhimmel im Juli.

Wenn es nach 10 Uhr ganz dunkel geworden ist, haben wir die Sommergruppe zwischen Arktur, Wega, Atair und Antares im Süden vor uns, es ist die Höhe des Sommers. Trotz der Kürze der Nacht lassen unsere kleinen Fernrohre manches Schöne auffinden. Die Sternhaufen, Ringnebel und Nebel in der Schlange, der Leyer, im Schild des Sobiesky, im Herkules. Auch die Milchstraße liegt sehr günstig, fast von N. nach S. über das Zenit gehend, zeigt sie im Schwan und Adler ihre hellsten Gegenden. An gut auflösbaren Doppelsternen haben wir δ Serpentis, 4 und 4 Gr. in 3. Sek. Abstand. ξ Scorpii, 4 und 7 Gr. in 7 Sek. Abstand, der Hauptstern ist ein enger Doppelstern. β Scorpii ist dreifach, nicht leicht zu trennen. ν Scorpii ist vierfach. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar, Venus Abendstern, 2½ Stunden hinter der Sonne untergehend. Mars macht eine Schleife im Scorpion und geht gegen Mitternacht unter. Jupiter und Saturn, beide rechtläufig in der Jungfrau, gehen ebenfalls um Mitternacht unter. Ende des Monats nach 10 Uhr. Einige Sternbedeckungen fallen in günstige Zeiten.

Mitte der Bedeckung.

Juli 3	10 Uhr 18	Libra	6,3 Gr.
Juli 10	8 Uhr 46	I Capricorni	5,2 Gr.

Von den Verfinsterungen der Jupitermonde lassen sich beobachten:

Trabant I	Trabant II
Juli 14 10 Uhr 26 Min.	Juli 20 8 Uhr 0 Min.
Juli 21 12 Uhr 21 Min.	Juli 27 10 Uhr 35 Min.
Juli 30 8 Uhr 45 Min.	Austritte
Austritte	

Trabant III
Juli 12 10 Uhr 10 Min.
Eintritt

Die Minima des Algol lassen sich nicht beobachten, da der Stern zu tief steht. An Meteoren sind in den Tagen Juli 5., 14., 18., 27.—31. schwache Schwärme wahrzunehmen. Riem.

Neuer Komet 1922b (Skjellerup).

Die astronomische Zeitschrift berichtet in ihrer Mai-Nummer:

Nach einem uns von der astronomischen Zentralstelle in Kiel (Prof. H. Kobold) zugegangenen Telegramm, das die Zentralstelle über Kopenhagen (Prof. Strömgren) erhielt, entdeckte Skjellerup an der Sternwarte in Kapstadt (Südafrika) am 17. Mai, 6 Uhr 0 Min. mittl. Zeit Greenwich, einen schwachen Kometen bei Rektaszension 7h 53m 44s, Deklination + 19° 32', also westlich vom Sternchen 5. Größe Zeta des Krebses. Die tägliche Bewegung des Kometen wurde zu + 4.0m in Rektaszension und +48' in Deklination angegeben.

Ein zweites Telegramm vom Königstuhl bei Heidelberg berichtet, daß dort Dr. Mündler den Kometen Skjellerup am 20. Mai, 10 Uhr 16.7 Min. Königstuhl beobachtete. Sein Ort war zu dieser Zeit: Rektaszension 8h 9m 30.7s, Deklination +22° 21' 27", seine Helligkeit gleich Größe 12.

Das sehr lichtschwache Gestirn bewegt sich also im Sternbilde des Krebses in nordöstlicher Richtung ziemlich schnell weiter.

Der Komet ist inzwischen an vielen anderen Sternwarten zur Beobachtung gelangt. Er ist am 5. Juni in den großen Bären eingetreten und am 13. Juni in das Haar der Berenice. Hier erreichte er am 17. Juni bei 12h 53m 28s + 48° 7' 1" seinen nördlichsten Stand, um dann in südöstlicher Richtung seinen Lauf fortzusetzen. Größte Erdnähe war m 11. Juni mit 47,39 Millionen Kilometer.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

In der Nr. 7 der Natw. berichtet K. Kuhn über neue Bestimmungen der **Lichtgeschwindigkeit in Kathodenstrahlen.** Die Frage hat erhebliches theoretisches Interesse. Die Rel.-Th. knüpft bekanntlich wesentlich an den Versuch von Fizeau an, der die Lichtgeschwindigkeit in strömendem Wasser bestimmte. Da Kathodenstrahlenbündel eine alle Flüssigkeits- und Gasströmungen weit überragende Geschwindigkeit haben (bis zu zwei Drittel der Lichtgeschwindigkeit), so könnte hier vielleicht ein starker Einfluß der Bewegung des „Mediums" (nämlich der Elektronen) auf die Fortpflanzung des Lichtes erwartet werden. Das Ergebnis war in dessen bisher nicht eindeutig. Während Wien (1898) und Whidington (1920) überhaupt keinen Einfluß auf die Lichtfortpflanzung feststellen konnten, fand Bodesohn (1913) ein positives Ergebnis und zwar merkwürdigerweise Proportionalität der Lichtgeschwindigkeit mit der Elektronengeschwindigkeit.

Viele physikalische Fachzeitschriften bringen zur Zeit Referate über die **neue Form der Röntgenröhre,** welche Lilienfeld konstruiert hat. L. hat gefunden, daß der Stromdurchgang, der bei hohem Vakuum nicht ohne weiteres möglich ist, freiwillig auch bei sehr geringen Drucken einsetzt, wenn man die Kathode in Gestalt einer scharfen Spitze oder Schneide (Zackenkamm) der Anode dicht gegenüberstellt. Damit zugleich erfolgt dann Röntgenemission seitens der von den Elektronen betroffenen Anode. Die Methode verspricht neue große technische Möglichkeiten, die theoretische Erklärung steht noch aus.

Über die **kosmischen Nebelmassen,** insonderheit auch die jüngst von Hagen (S. J.) ausführlicher untersuchten dunklen Wolken (s. d. Umschau in Nr. 2 d. J.) berichtet ausführlich ein Aufsatz v. J. Hopmann in der Nr. 1 der „Naturwissenschaften". Auf die Einzelheiten können wir hier nicht eingehen. Dagegen sei auch an dieser Stelle noch einmal auf das in der Literaturübersicht dieser Nr. besprochene Schriftchen von Nernst **„Das Weltgebäude im Lichte der neueren Forschung"** verwiesen, über das W. Gerlach einen ausführlichen Bericht in Nr. 10 der „Umschau" veröffentlicht hat.

Viel Aufhebens ist in der Tagespresse jüngst davon gemacht worden, daß es gelungen ist, mit **fahrenden Schnellzügen funkentelegraphischen Verkehr** unterhalten. Es gibt Wichtigeres als das, so wünschenswert auch einem Valutaspekulanten sein mag, den allerletzten Kurs des Dollars während des Geschäfts im D-Zuge Köln-Berlin nachfragen zu können.

Wichtiger ist z. B. der Fortschritt des **motorlosen Segelfluges,** worüber wir in Nr. 6 der „Naturwissenschaften" einen interessanten Aufsatz mit 14 Bildern von Prof. v. Karmann-Aachen finden. Der Aufsatz sei vor allem denjenigen empfohlen, welche sich klar werden wollen über die Frage, woher die zum Segelflug, ebenso wie zum gewöhnlichen Flug notwendige dauernde Energiezufuhr kommt. K. zeigt, daß es die Ungleichmäßigkeiten des Windes sind, die der Segelflieger (auch der Vogel) ausnutzen kann, und er gibt sehr anschauliche Beispiele einfacher Anordnungen, welche eine solche Ausnutzung ermöglichen.

Die Existenz des von Rutherford angenommenen **Heliumisokops** X_3 ist nach neueren Aeußerungen von R. selbst wieder unsicher geworden (Ref. v. Smekal a. a. O.).

In der Umschau der Jan.-Nummer waren einige neuere Untersuchungen erwähnt, die sich mit dem **Aufbau der Kristalle** beschäftigen unter Zugrundelegung der Vorstellung einer einfachen dichten Kugelpackung. Ueber diese Frage berichtet weiteres ein Aufsatz von Rinne (Leipzig) in der Zt. f. ph. Ch. Bd. C. S. 408. Derselbe Autor veröffentlichte in der Zt. f. Metallkd. (Sept. 1921) einen interessanten Aufsatz über die feinbauliche Deutung chemischer Reaktionen an Kristallen. Die lange bekannten sog. Aetzfiguren und Auflösungserscheinungen an Kristallen erscheinen durch die bei der Röntgenanalyse gewonnenen Ergebnisse in neuem Lichte.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Forschung auf diesem Gebiete (vergl. hierzu den Aufsatz von Möller in Nr. 6) unterrichtet sehr gut die Jubiläumsnummer, welche die „Naturwissenschaften" anläßlich der 10. Wiederkehr des Tages der Entdeckung" von Laue, Friedrich und Knipping herausgegeben haben. (Nr. 16). Das Heft enthält außer zwei sehr lebendigen Schilderungen der beiden Experimentatoren Fr. und Kn. Aufsätze von einer Reihe der bedeutendsten Forscher. Auf alle die interessanten Einzelheiten einzugehen, ist unmöglich. Ich verweise vor allem auf den Aufsatz von Niggli-Zürich, der eine treffliche kurze Zusammenstellung der Ergebnisse gibt.

Ähnlich wie Stark (vergl. unten N. Lit.) versucht auch Langmuir die Ergebnisse der **Bohrschen Atomtheorie**

an Hand eines statistischen (ruhenden) Atommodells abzuleiten. Es gelingt ihm das H-Atom richtig darzustellen bei Annahme einer „Quantenkraft", welche neben die Coulombsche Kraft gestellt wird. Ob damit viel gewonnen ist, erscheint mir recht zweifelhaft.

Ueber den **Einsteinfilm**, der jetzt in allen größeren Städten gezeigt wird, hat kürzlich in der Frankfurter „Umschau" (Nr. 16) eine ziemlich scharfe Kritik gestanden, auf die der Verfasser des Filmmanuskripts R. Lämmel in Zürich jetzt in Nr. 20 erwidert. Man erfährt aus dem, was er sagt, und noch mehr aus dem, was zwischen den Zeilen zu lesen ist, allerlei Interessantes. Die „Ufa" habe nach L. „völlig versagt", schließlich hat ein Herr Kornblum die Sache in die Hand genommen, „wenn ich auch heute noch nicht weiß, wie er in den Besitz des Manuskripts kam". Herr K. ist aber nach L. ebenso wenig wie Herr Nicolai, der eigentliche Bearbeiter des Films, „in der Lage", die nötigen wissenschaftlichen und pädagogischen Kenntnisse und Erfahrungen in die Verfilmung hineinzubringen. M. a. W. ein typisches Beispiel dafür, wie gemacht wird das Geschäft.

Ueber die bedeutsamen Untersuchungen des englischen Astronomen Eddington betr. das Stahlengleichgewicht der Sterne, hat dieser selber in der Zeitschrift für Physik 1921, Nr. 6, berichtet. Nach einem Auszug aus dieser Arbeit in den Phys. Ber. 1922, Nr. 7, sind folgendes etwa die wichtigsten Ergebnisse: Durch Berücksichtigung des Strahlungsdrucks im Inneren der Sterne läßt sich zeigen, daß Sterne von größerer Masse als etwa dem 10 fachen der Sonnenmasse im allgemeinen unstabil sein werden. Das entspricht auch der Feststellung der Fixsternmassen, die meist zwischen ½ bis 13 Sonnenmassen liegen. Damit ein Stern für uns überhaupt sichtbar werden kann, darf seine Masse nicht kleiner als 1/4 Sonnenmasse sein. Unsere Sonne selbst kann niemals heißer als 9000 Grad gewesen sein, allgemein ergibt sich, daß zur Erreichung einer bestimmten im Lauf der Sternentwicklung eintretenden Höchsttemperatur eine bestimmte Masse vorhanden sein muß.

b) Biologie.

In Nr. 17 der Nw. berichtet Tischler über eine Reihe neuerer Versuche, die **Abhängigkeit der Kernteilung** (Mitose) **von äußeren Faktoren** wie Licht, Temperatur u. dergl. festzustellen. Aus dem zahlreich vorliegenden experimentellen Material lassen sich jedoch noch keine weiterführenden Schlüsse ziehen.

Die Frage nach dem Vorkommen von **Befruchtungsvorgängen bei Bakterien** wird von Potthof in Nr. 18 der gleichen Zeitschrift erörtert. Auf Grund einer Anzahl eigener neuer Beobachtungen an verschiedenen Spirillen, an Pseudomonas cerevisiae u. a. glaubt P. die Frage jetzt doch in bejahendem Sinne entschieden zu sehen.

Über neuere sehr wichtige u. hochinteressante **Ueberpflanzungsversuche** des amerikan. Biologen Harrison berichtet Braus (Würzburg) in Nr. 20 der Nw.: Es handelt sich um die Verpflanzung von Beinanlagen eines Molches (Amblystoma Axolotl) von der linken auf die rechte Körperhälfte oder umgekehrt. Es gelang H., diese Ueberpflanzung mit dem Material auszuführen, das in einem sehr frühen Stadium der embryonalen Entwicklung entnommen wird, in dem äußerlich den betr. Zellpartien noch keine Spur davon anzusehen ist, was aus ihnen werden soll. Nun handelt es sich zunächst darum, ob dieses Material sich lediglich durch „Selbstdifferenzierung" oder auch in Abhängigkeit von der Umgebung entwickelt (vergl. den Bericht über Ubisch). Es zeigt sich folgendes: Wird eine solche Zellpartie, die man sich der Einfachheit halber zunächst kreisförmig begrenzt vorstellen mag, über den Rücken hinweg auf die andre Seite verpflanzt, also so, daß das, was vorn war, vorn bleibt, das, was oben war, aber nach unten gerät, so entsteht statt der überpflanzten rechten Gliedmasse eine linke und umgekehrt. Hier hat also die Umgebung oben—unten (Rücken—Bauch) die Zellen umgestellt hat. Anders dagegen, wenn über den Kopf hinweg, d. h. also so überpflanzt wird, daß das, was oben war, oben bleibt, aber das was vorn war, nach hinten kommt und umgekehrt. Dann bleibt eine rechte Gliedmaße eine rechte, eine linke eine linke, d. h. die Umgebung kann in diesem Falle nicht die Umkehrung der beiden Wachstumsrichtungen vorn-hinten bewirken. Außer diesem Hauptergebnis erzielte H. noch eine Menge anderer, auf die ich hier nicht einzeln eingehen kann. Nur das eine sei noch erwähnt, daß wie die Anlage einer Gliedmaße, so auch die anderer Körperteile schon in den frühesten Stadien der Embryonalentwicklung aufgefunden wurden. Die Fähigkeit eine vollständige Gliedmaße usw. zu bilden, ist dabei nicht an die vollständige Herauslösung einer bestimmten Zellpartie gebunden, vielmehr kann sich ganz im Sinne der berühmten Versuche von Driesch auch ein kleiner Teil dieser Partie als „harmonisch-äquipotentielles System" zum vollständigen Organ entwickeln, und diese Fähigkeit nimmt in der betr. Embryopartie von einem Punkte größten Wertes nach außen hin allmählich ab. Die einzelnen Organbezirke des Embryos überdecken sich dabei teilweise. Die Versuche führen ein gutes Stück weiter auf dem Wege der Erforschung der „Entwicklungsmechanik".

Einen weiteren wertvollen Beitrag hierzu stellen die Versuche dar, über die Haberlandt in Nr. 4 des Biolog. Zentral-Bl. berichtet. Ausgehend von früheren Versuchen an Gewebsbruchstücken aus Kartoffelknollen konnte H. zeigen, daß **Zellteilungen** im allgemeinen nur dann eintreten, wenn aus benachbarten verletzten Zellen **„Wundhormone"** hinzutreten. Haberlandt wies dies nach, indem er Scheiben aus Kohlrabiknollen mit Wasser sorgfältig abspülte, um die Reste der verletzten Zellen nach Möglichkeit zu entfernen. Bei solchen Scheiben traten dann Zellteilungen nur sehr spärlich auf im Vergleich zu unabgespülten Scheiben, sie konnte aber ebenso zahlreich oder sogar noch zahlreicher wieder hervorgerufen werden, wenn auf die abgespülten Flächen eine dünne Schicht zerriebenen Gewebebreis aufgetragen wurde. Hieraus geht deutlich hervor, daß solcher Brei Stoffe absondert, welche die Zellteilung anregen. Es ergab sich weiter, daß solche Gewebesäfte oft auch bei nahe verwandten Pflanzen Teilungen auslösen, jedoch zeigte sich keine eindeutige Beziehung zur systematischen Verwandtschaft. Weitere Versuche an Zellen von Pflan-

thaaren u. a. zeigten, daß eine ausgewachsene vegetative Zelle, die nur von unverletzten Zellen umgeben ist, durch eine streng lokale Verletzung experimentell zur Teilung angeregt werden kann. H. vermutet nun weiter, daß auch die berühmten Versuche künstlicher Parthenogenese von Bataillon u. a. sich vielleicht so erklären, daß der Anstich der (Frosch-) Eier mit der Nadel als Wundreiz solche Hormone in das umgebende Plasma hineinsendet, die dann die Teilung des Eies veranlassen. Er hat daraufhin mit Erfolg versucht, auch bei pflanzlichen Eizellen durch Anstich der Fruchtknoten die Entwicklung des unbefruchteten Eies in Gang zu bringen, wenn auch dieses Ergebnis noch nicht ganz vollständig ist. Er stellt fernerhin die Hypothese auf, daß auch im Fall der normalen Befruchtung es gar nicht so sehr der zweite Zellkern ist, der die Entwicklung in Gang setzt, als vielmehr die durch das Eindringen des Spermatozoons bedingte mechanische Verletzung. Als Stütze dieser Ansicht führt er u. a. die auffallend scharfen Formen vieler tierischer Spermatozoen an, die tatsächlich ganz danach aussehen, als ob sie zum Verletzen eingerichtet wären. Neben Wundhormonen nimmt er überdies „Nekrohormone" d. h. solche Reizstoffe an, welche durch den Zerfall des absterbenden Gewebes gebildet werden. Von diesem Standpunkt aus erklärt er schließlich auch Erscheinungen wie die sog. Polyspermie, d. h. die Befruchtung einer Eizelle durch mehrere Samenzellen, die als Regel bei gewissen Fischen, Kriechtieren und Vögeln, häufig auch bei anderen Tieren vorkommt, sowie endlich die „Pseudogamie", d. h. Auslösung von Parthenogenesis durch Befruchtung. Das klingt wie ein absoluter Widerspruch, ist aber keiner. Es bedeutet, daß das Spermatozoon zwar in das Ei eindringt, aber sein Kern nicht mit dem des Eies verschmilzt, sondern resorbiert wird. In solchen Fällen sind die Eizellen übrigens „diploid", d. h. enthalten den doppelten Chromosomensatz, ebenso wie die Körperzellen, während sonst die Keimzellen „haploid" sind, d. h. nur die halbe Chromosomenzahl im Vergleich zu den Körperzellen enthalten. H. meint, daß vielleicht solche diploiden Zellen empfindlicher für die fraglichen Hormone seien, als die haploiden.

Zur Frage der **Steinachschen Hypothesen** über die **Hormone der Geschlechtsdrüsen** vgl. U. W. 1920, 4, 6; 1921, 3, 4) hat Harms-Marburg neues Material beigebracht durch sehr sorgfältige Untersuchungen über das sogenannte **Bidder'sche Organ** der Kröten. Dies ist ein bei männlichen Tieren dauernd vorhandenes, bei weiblichen dagegen im Laufe der ersten beiden Jahre schwindendes eigenartiges Organ, in dem Harms einen rudimentären Eierstock vermutet, wie schon andere Forscher vor ihm. Die Einzelheiten der Harms'schen Untersuchungen können hier nicht gut ausgeführt werden, ein ausführliches Referat darüber bringt Zeuner in Nr. 17 der Naturw. Wochenschr.

In Nr. 4 der Monist. Mon.-Hefte fand ich einen Bericht von W. Finkler, Wien, über von ihm ausgeführte **Kopftransplantationen an Wasserkäfern**, die allgemein interessieren dürften. F. schnitt männlichen und weiblichen Tieren die Köpfe ab und verpflanzte sie auf den Rumpf des anderen Geschlechts. Die Köpfe [illegible] und es zeigte sich nun das merkwürdige Ergebnis, daß der männliche Rumpf mit dem Weibchenkopf sich tatsächlich völlig wie ein Weibchen verhielt und umgekehrt, d. h. daß die Geschlechtsinstinkte in den Kopfganglien so fixiert sind, daß eine Umstellung durch den Einfluß der tatsächlich vorhandenen Geschlechtsdrüsen des entgegengesetzten Geschlechts nicht erfolgt. Dies steht also in einem gewissen Gegensatz zu Steinach, erklärt sich aber leicht dadurch, daß ja hier fertig ausgebildete Teile transplantiert werden, während St. seine Versuche mit jungen, noch in der Entwicklung begriffenen Tieren anstellte. Es wäre interessant zu erfahren, ob solche Tiere bei längerem Leben nicht am Ende doch umgestellt werden.

Einem Bericht von Fürst in Nr. 21 der Frankfurter Umschau" entnehmen wir die Mitteilung, daß der **Kropf** nach dem Kriege in Deutschland, insbesondere in Bayern, erheblich zugenommen hat. Die Ursachen sind noch nicht genügend geklärt, als Mittel dagegen kommt hauptsächlich die Darreichung von Jod in winzigen, aber dauernd gegegebenen Mengen in Betracht.

Eine neue Methode der **Feststellung von Rassenunterschieden auf biochemischem Wege** bespricht Berzar in Nr. 22 der Frankfurter Umschau. Die bekannte Uhlenhuth-Nuttalsche Methode der „biologischen Reaktion" (U. W. 1911, Oktober) gibt zwar im allgemeinen Gattungs- und Familienverwandtschaft von Tieren, auch z. B. die Verwandtschaft des Menschen mit den Anthropoiden richtig an, versagt indessen bei der Feststellung feinerer Rassenunterschiede, vor allem innerhalb der Menschheit. Diese Methode besteht im Grundsatz darin, daß das Serum einer Tierart mit dem einer anderen eine Fällung erzeugt, wenn dieses andere Tier vorher mit Blut der ersten Art behandelt worden ist. Die neue Reaktion ist nun darauf gegründet, daß das Blut oder auch das Blutserum einer Art, zu anderem Blut gesetzt, die in diesem enthaltenen roten Blutkörperchen zusammenballt (agglutiniert). Eine solche Agglutination kann auch bei Blut von Menschen untereinander auftreten, und zwar nach ganz bestimmten Regeln. Es zeigte sich nämlich, daß die Menschen sich im ganzen in vier Gruppen einteilen lassen, die sich folgendermaßen verhalten: Das Blut von Gruppe I agglutiniert kein anderes Menschenblut, das von Gruppe II agglutiniert das von Gruppe III und umgekehrt, und das von Gruppe IV endlich agglutiniert jedes andere Blut, nur nicht das dieser Gruppe. Bei Untersuchungen, die im Laufe des Krieges hauptsächlich bei der Salonikiarmee, aber auch nachher in Ungarn gemacht worden sind, ergab sich nun weiter, daß die prozentuale Verteilung dieser Gruppen ein äußerst charakteristisches Kennzeichen einer Rasse ist. So ließ sich zeigen, daß dieselbe bei den heutigen Ungarn, welche wahrscheinlich ein uralt altaisches Volk sind, noch immer mit der bei den nahe verwandten Türken fast völlig übereinstimmt, ebenso bei den Zigeunern und Indern. Es ergibt sich so ein neuer aussichtsreicher Weg, vorgeschichtliche Zusammenhänge durch Blutuntersuchungen aufzuhellen. Zur

c) Naturphilosophie und Weltanschauung

kann man schon einige Aufsätze von Biologen in den Nummern 12—14 der Naturw. rechnen, die ich etwas ausführlicher besprechen will.

Zunächst ein Aufsatz von Petersen-Heidelbreg, der sich schon mehrfach auf diesem Grenzgebiet durch scharfsinnige Betrachtungen hervorgetan hat: **„Skelettprobleme"** (Nw. 15), Wiedergabe eines in Frankfurt gehaltenen Vortrages. Der erste Teil beschäftigt sich mit dem Formbildungsproblem. P. vergleicht den sich entwickelnden Organismus mit einem Orchester u. Bühnenpersonal, das eine Oper aufführen soll. „Es liegen jedoch keine ausgeschriebenen Stimmen vor, sondern eine Art von unvollständigem Klavierauszug, in dem stellenweise nur die Themen und Leitmotive stehen, und nun geht die Sache ohne Probe und sogar ohne Kapellmeister vor sich. Jeder muß sich also selber seine Stimme setzen und zwar zum Teil erst dann, wenn sein Einsatz kommt." Ohne Vergleich: Jede Zelle hat eine ererbte Struktur, aber die Teile stehen untereinander im Zusammenhang und viele Schritte werden erst im Augenblick des Schreitens bestimmt. Bei alledem bleibt noch soviel Freiheit, daß nicht zwei Organismen trotz der gleichen Erbanlagen gleich werden. — Im zweiten Teil beschäftigt sich P. insonderheit mit den zweckmäßigen Einrichtungen des Skelettbaus. Durch eine einfache mathematische Ueberlegung will er nachweisen, daß die zweckmäßige Einrichtung stets ein Maximum oder Minimum irgend einer Funktion bedeutet. Ein Känguruhbein z. B. ist so eingerichtet, daß bei gegebenem Körpergewicht die Geschwindigkeit im Augenblick, wo das Tier den Boden verläßt, ein Maximum wird. Hierdurch sind Beinlänge und Muskelquerschnitt bestimmt. P. meint dann weiter, daß im Anschluß an gewisse Ueberlegungen von Mach sich vielleicht auch für die Biologie zeigen lasse, daß solche Maximumsbedingungen im Grunde nichts anderes darstellten, als die Eindeutigkeit des Naturgeschehens. Nach Mach läßt sich jedes Naturgesetz in die Form einer Maximumsbedingung bringen (vgl. auch m. Aufsatz „Physikalische Gottesbeweise" in Nr. 6, 1920), denn Einzigartigkeit und Eindeutigkeit sind im Grunde dasselbe. So könnte also „das Zweckmäßige eben deshalb zugleich das Wirkliche sein, weil es das Einzigartige, das Gesetzmäßige ist." Man kann auch mit Goethe sagen, daß es ein Gleichgewichtszustand ist, denn jedes Gleichgewicht ist ebenfalls durch eine Maximumsbedingung charakterisiert. — Es erscheint mir doch etwas fraglich, ob man so ohne nähere Untersuchung diese in der Mechanik allerdings passende Ueberlegung auf die Biologie übertragen kann. Denn wenn die Kausalitäten des biologischen Geschehens auch schließlich wie alle anderen in Form von Maximumsbedingungen ausgesprochen werden können, so ist es eben doch dann die Kausalität der einzelnen physikalisch-chemischen Vorgänge, das ist aber ganz etwas anderes als das teleologische Maximum, von dem die ganze Ueberlegung ausging.

Ganz besonders wertvoll dagegen erscheint mir ein Aufsatz von L. v. Ubisch **„Ueber die Harmonie des tierischen Entwicklungsgeschehens"** in Nr. 12 der Natw., welcher über neuere sehr wichtige Versuche auf dem Gebiet des Formbestimmungsproblems eingehend berichtet. Ich empfehle allen, die sich für naturphilosophische Fragen überhaupt interessieren, dieses lichtvolle Referat zu lesen. Es ist schwer, das Wichtigste in kurzen Worten die Begriffe: Selbstdifferenzierung und abhängige Differenzierung. Als typisches Beispiel für erstere führt U. die von Herbst und Driesch untersuchte Bildung des sog. Urmundes einer Seeigellarve an. Hier bildet sich an der Gastrula ein Grübchen, das sich dem Darm entgegensenkt und später mit ihm verschmilzt. Entfernt man aber den Darm vorher, so bildet sich das Mundgrübchen trotzdem, es wird also nicht, wie man zuerst gedacht hat, durch den bereits vorhandenen Darm herbeigeführt, sondern entsteht durch eine ausgesprochene Selbstdifferenzierung. Als Beispiel für abhängige Differenzierung dagegen diene die Bildung der Augenlinse bei Rana fusca (Grasfrosch). Das Auge entsteht aus zwei gleichzeitig sich vollziehenden Differenzierungen. Vom Vorderhirn aus bildet sich die Augenblase, diese stülpt sich ein und in dem so gebildeten „Augenbecher" senkt sich von der Oberhaut aus ein Bläschen, aus dem später die Linse wird. (S. a. z. B. U. W. Nr. 3, 1918). Zerstört man nun bei dem eben genannten Tier den Augenbecher, bevor die Einsenkung der Oberhaut begonnen hat, so unterbleibt die ganze Linsenbildung. — Ubisch' Hauptproblem ist nun die Frage, ob beide Arten von Differenzierungsvorgängen, die abhängigen und die unabhängigen, vielleicht stammesgeschichtlich irgendwie zusammenhängen, etwa so, daß ursprünglich abhängige Vorgänge im Lauf der Zeit zu unabhängigen geworden wären. Diese Frage glaubt U. auf Grund einer Reihe neuerer Versuche von Taube, Braus, Spemann u. a., welche ausführlich wiederzugeben hier zu weit führen würde, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit bejahen zu können. Er glaubt ferner durch einen Vergleich der bei den verschiedenen Tierarten (Fröschen und Unken) erhaltenen wesentlich verschiedenen Ergebnisse schließen zu können, daß eine gewisse Parallelität besteht zwischen dem Auftreten der Selbstdifferenzierung an Stelle der abhängigen Differenzierung und der Geschwindigkeit des Entwicklungsvorgangs im ganzen. Von den untersuchten Tieren entwickelt sich nämlich z. B. der gemeine Wasserfrosch (Rana esculenta) am raschesten, in ca 6 bis 7 Tagen, der Grasfrosch (Rana fusca) am langsamsten. Es zeigt sich aber, daß gerade bei dem ersteren in vielen Experimenten die Selbstdifferenzierung auftritt, wo im analogen Experiment bei dem letzteren die abhängige Differenzierung festgestellt ist. So entsteht z. B. bei Rana esculenta im Gegensatz zu dem oben angeführten Experiment mit Rana fusca die Linse trotz Entfernung des Augenbechers. Das weitere möge man in der überaus anregenden Abhandlung selbst nachlesen. Sie bestärkt aufs neue den Eindruck, daß alles Philosophieren über „harmonisch-äquipotentielle Systeme" und dergl. das Problem nicht viel weiter bringt, sondern nur systematisches Experimentieren auch in diesem dunklen Gebiet Licht schaffen wird.

Die dritte ganz naturphilosophische Abhandlung in den angeführten Nummern der „Naturwissenschaft" ist ein Aufsatz von dem bekannten Biologen Uexküll, Heidelberg: **Wie sehen wir die Natur und wie sieht sie sich selber?** In seiner aus anderen Schriften bekannten anschaulichen und immer geistreichen Weise versucht der Verfasser hier darzulegen, wie die „Umwelt" eines lebenden Wesens sich aus seiner „Merkwelt" und „Wirk-

die das lebende Wesen, auch der Mensch, unausweichlich eingesperrt ist. Kant und Mach müssen sich hier die Hand reichen, um die Ideen des Verfassers zu begründen. Die Physiker, welche sich etwa einbilden, mit ihren Atomen, Elektronen usw. die allen diesen Umwelten gemeinsam zugrunde liegende „Wirklichkeit" ergründet zu haben, werden energisch und mit feinem Spott abgewiesen, auch auf die Relativitätstheorie fallen Schlaglichter. „Wir erfahren von der Natur ebenso wenig, wie die Wespe von unserer Welt, weil wir wie die Wespe an die Grenze unserer Sinnlichkeit gebunden sind, von dem wir gerade soviel erfahren, und mit unserer Seifenblase in ein unbekanntes Etwas hineingestellt sind, als wir von ihm Bilder in unserer menschlichen Bildersprache in uns aufnehmen können. . . . . Unsere menschliche Welt verdankt ihren Ursprung den Elementen unserer Sinnlichkeit und ihrer Verknüpfung in unserem Gemüte . . . . Sobald wir das Vorhandensein anderer Subjekte mit anderen Merkzeichen zugeben, vervielfältigt sich auch die Zahl der Welten. Eine Tatsache, die die Physiker vollständig übersehen haben . . . Es gibt keine unendliche, ewige und absolute Welt, die alle Subjekte umschließt — dafür aber eine unerhört gewaltige Natur, die Subjekte mit Welten, Räumen und Zeiten schafft nach ihrem eigenen freien Gesetz." Kurz vorher heißt es: „Wie kann es möglich sein, daß mein kleines Subjekt dem Sirius sein Gesetz diktieren soll, der im unendlichen Raum in unerhörter Größe und Ferne seit Aeonen prangt und strahlt? Antwort: Ziehe aus dem so unendlich erscheinenden Raum deine Merkzeichen für Orte und Richtung heraus, und der ganze Raum wird zusammenfallen wie ein Kartenhaus. Und entziehe dem Sirius deine Momentzeichen, so ist sein Dasein plötzlich abgeschnitten . . . ." Gegen diese Darstellung läßt sich sehr viel einwenden. Wenn Ue.'s erste Grundvoraussetzung der verschiedenen Merk- und Wirkwelten der einzelnen Wesen überhaupt einen Sinn haben soll, muß er annehmen, daß außer ihm selber jedenfalls irgend etwas anderes, nämlich diese Wesen existieren. Er wird sich ja, wie alle erkenntnistheoretischen „Idealisten" auch mit Händen und Füßen gegen die Behauptung wehren, er sei Solipsist, d. h. erkenne nur die eigene Umwelt als wirklich an. Wenn ich aber die Existenz anderer Subjekte zur notwendigen Voraussetzung machen muß, um überhaupt zu einer nicht offenbar unsinnigen, wenn auch vielleicht nicht widerlegbaren Weltanschauung zu kommen, dann ist nicht der geringste Grund einzusehen, warum ich nicht auch die ebenso tatsächlich ganz unentbehrliche Voraussetzung der „realen Außenwelt" machen dürfte, die einzig imstande ist, den tatsächlich bestehenden Zusammenhang meiner Empfindungen untereinander und mit denen meiner Mitmenschen zu erklären. (Vgl. darüber E. Bechers Naturphilosophie.) Dann aber ist die ganze menschliche Erkenntnis, vornehmlich die wissenschaftliche, nichts anderes, als der Versuch, über dieses allen einzelnen „Umwelten" gemeinsame Reale dasjenige auszusagen, was unabhängig von der Auffassung des einzelnen Subjekts besteht. Im Grunde ist auch Uexküll's eigene ganze Abhandlung wie alle Philosophie nichts als ein solcher Versuch, objektive Wahrheit, d. h. aber doch nichts anderes, als etwas, was über alle einzelnen Subjekte erhaben besteht, festzustellen. Jede Philosophie, die dieses Ziel der Wissenschaft leugnet, verleugnet sich selber. Wer näheres über die durchaus durchschlagenden Gründe wissen will, mit denen man Uexküll's scheinbar so tiefsinnige Erkenntnistheorie bekämpfen kann, den verweise ich auf das oben schon genannte Werk von Becher, dem bedeutendsten Vertreter des modernen kritischen Realismus. Es ist leider zu befürchten, daß Ue.'s sehr flüssig, lebendig und eindringlich geschriebene Abhandlung, wie auch dieselben Gedanken anderswo, ihren Eindruck nicht verfehlen werden. Hier heißt es Kritik der Kritik!

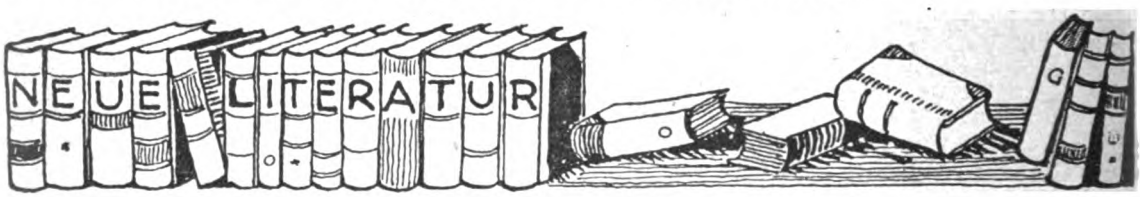
d) Verschiedenes.

Ein neues Verfahren, **Trockenmilch** zu gewinnen, erwähnt Tillmanns im Heft 2 des Kosmos. Die Trockenmilch wird nach dem Krauseverfahren hergestellt. Zunächst wird die Milch im luftverdünnten Raum eingedickt, dann im Krauseturm, einem ausgekachelten Raum, durch den fortgesetzt erhitzte Luft sterich, getrocknet. Leider ist diese Trockenmilch nur ein Vierteljahr haltbar, dann zersetzt sich das Fett. Sie darf aus diesem Grunde auch nicht direktem Sonnenlicht oder hellem Tageslicht ausgesetzt werden.

Ueber die Höhe der Meereswellen.

Es herrschen in Laienkreisen und zumal bei Personen, welche nicht Gelegenheit hatten, auf einer Seereise aus eigener Anschauung „Sturmwogen" kennen zu lernen, oder wenigstens Wellen auf offenem Meere bei stillerem Wetter zu sehen, ganz falsche Vorstellungen von der tatsächlichen (vom „Volksmund" mit „turmhoch" und ähnlichen Ausdrücken übertrieben bezeichneten) Größe der Wellen beim Wüten eines heftigen Orkans auf der See. Es ist aber sogar für berufene Forscher auf diesem Gebiete kein leichtes Unternehmen, durch Messungen die Höhe der Meereswellen festzustellen. Es werden hierzu die verschiedensten Methoden angewandt. Besonders günstig wurde diejenige Messungsart und die durch sie gezeitigten Ergebnisse angesehen, welche auf dem Verfahren der Stereophotogrammetrie des Geheimrats Rottock mit Hilfe der Photographie beruhen. Interessant sind die unterschiedlichen Forschungen, welche erwiesen haben, daß die Wogenhöhen, zufolge der gefundenen wirklichen Daten, auch von dem Teil der Allgemeinheit, der weit entfernt ist, sich an romanhaft-phantastische Begriffe zu klammern, beträchtlich überschätzt werden. Das Hydrographische Büro in Washington hat sowohl auf hoher See, wie in den Küstengewässern wissenschaftliche Untersuchungen über die Höhe der Meereswellen angestellt. Es konnte konstatiert werden, daß es am wenigsten schwer ist, den Abstand von einem Kamm der Wogen zum anderen zu berechnen, ferner, daß nur ein sehr geringer Unterschied zwischen den Wellen an der Küste und auf dem offenen Meere festzustellen war. Gleichwohl zeigen — für den Laien, der die höchsten Wellen bei Orkan auf hoher See vermutet, am meisten überraschend, — die Brandungswellen an einigen besonders felsenreichen Gestaden die größte Höhe, und zwar beträgt diese zwischen 23 und 30 m. Die Durchschnittshöhe der Meereswogen auf dem offenen Atlantischen Ozean wurde mit 9 m, die sich bei stärkstem Orkan bis 15 m steigern. befunden.

Die Messung der Länge der Wellen ergab als Maximum 800 m bei einer Dauer von 25 Sekunden für ihr Passieren. Als Durchschnitt werden jedoch für die Zeit des Vorüberstreichens der Wogen solche bis 9 Sekunden, für die Wellenlänge 150 bis 190 m genannt. Nach anderen Forschungen werden selbst bei gewaltigstem Orkan als Höchstmaß 18 m für die Wogenhöhe errechnet. Ferner wurde ermittelt, daß die Zunahme der Kraft des Orkans die Höhe der Wogen vermehrt, jedoch auch gleichzeitig ihre Länge verkürzt. Aus dem Umstande, daß die Rekordziffern für die Wellenhöhe nicht in den Gegenden der Taifune und Zyklone, sondern in Gebieten in südlicher Breite (z. B. Kap Horn) konstatiert wurden, gelangte man weiter zu der Annahme, daß die Wogenhöhe dort am höchsten wird, wo durch längere Zeit in fast gleicher Richtung die Gewalt der Orkane entfaltet bleibt. Die „Chemiker-Zeitung" teilt zum Kapitel der Meereswellen-Höhenmessung mit, daß durch die Messung der Windgeschwindigkeit auch die Bestimmung der Höhe und Länge der Wogen ermöglicht wird, und die Feststellungen verschiedener Forscher werden erwähnt. Professor Schott konstatierte bei sogenannter steifer Brise eine durchschnittliche Wellenhöhe von 5 m. Dr. Cornish errechnete für steife eine Wellenhöhe von 4½ m, für mäßigen Sturm 5½ m, für frischen Sturm von 6½ m, für starken Sturm von 7½ m, für vollen Sturm von 9½ m, für Orkan von 11½ m. Geheimrat Rottock nennt als Maximum seiner auf einer Forschungsreise nach Chile auf Grund seiner photographischen Aufnahmen bestimmten Höhe der Meereswogen 6 m. Schließlich muß zu diesen Wellen-Höhenmessungen noch bemerkt werden, daß sie sich photographisch und in jeder anderen Beziehung natürlich nur auf die über der Meeresoberfläche sich erhebenden Teile der Wellen beziehen können, daß jedoch, insoweit es auf die jener Messung indirekt zugrunde liegende Absicht der Bestimmung der Intensität der Gesamtwelle ankommt, auch deren unter der Meeresoberfläche dahinstreichender Teil einbezogen werden muß. Um sich von dieser ungeheuren Kraft einen Begriff zu machen, darf man nicht übersehen, daß die Wellenwirkung nach der Tiefe in senkrechter Richtung theoretisch bis zum 350fachen ihrer eigenen, über die Meeresoberfläche sich erhebenden Höhe errechnet wurde, doch bleibt für die praktische Wirklichkeit, bei der Abnahme der Wogenkraft in geometrischer Progression nach der Tiefe hin, jedenfalls noch eine mächtige Tiefenwirkung bis zum 10—20fachen der mit Hilfe der Photographie oder anders festgestellten Wellenhöhe zu berücksichtigen. Dr. E. J.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

1. Anorganische Naturwissenschaften.

J. Stark, **Natur der chemischen Valenzkräfte.** Hirzel, Leipzig 1922, 27 S. Wiedergabe eines Vortrages, den der Verfasser, Professor der Physik in Würzburg, vor den Beamten der Siemenswerke gehalten hat. Der Vortrag bietet besonderes Interesse, weil St. einer der wenigen führenden Physiker ist, der sich der Rutherford-Bohrschen Atomtheorie nicht angeschlossen hat. Er hält vielmehr an statischen Atommodellen, d. h. an solchen fest, bei denen die Teile im Gleichgewichte ruhen, nicht wie bei Bohr die Elektronen den Kern dauernd umkreisen. Diese letztere Vorstellung steht bekanntlich im direkten Gegensatz zur Elektrodynamik, ließ sich bisher aber nicht durch Besseres ersetzen. Stark will nun offenbar, wenn er dies auch nicht deutlich sagt, einen Versuch machen, die Leistungen des Rutherford-Bohrschen Modells auch den statischen Modellen zugänglich zu machen, indem er diese durch die Zusatzhypothese erweitert, daß in dem als Ganzes ruhenden Elektron bezw. Kern eine zyklische Energieströmung stattfindet, m. a. W. er will die periodischen Vorgänge, welche bei Bohr die Elektronen gemäß der Planckschen Quantenbedingung um den Kern herum ausführen, in das Innere der Elektronen verlegen. Er hofft so vielleicht zugleich eine Lösung des Rätsels der Quanten zu ermöglichen. Ob dieser Weg zum Ziele führt, kann nur durch die genauere mathematische Durcharbeitung erwiesen werden. Im Schlußkapitel wird der Verfasser m. E. unnötig scharf gegen die Verbreitung der Bohrschen Theorie, besonders durch „popularisierende Schriftsteller, die selbst keine schöpferischen Forscher sind". Soweit mir die besseren Darstellungen bekannt sind, und ich kenne ziemlich viele, heben sie alle den schon angeführten Widerspruch ganz ehrlich hervor. Auf der anderen Seite kann Stark unmöglich im Ernst bestreiten wollen, daß in der Bohrschen Theorie irgendein Wahrheitskern stecken muß, mag dieser auch vorläufig in unzulänglicher Form darin enthalten sein. Wenn man sich nun des Erreichten auch einmal freut und den Laien klar macht, wieviel doch schon erreicht ist, ist das wirklich ein solches Verbrechen? Ich fürchte, der Verfasser wird durch solche Aeußerungen eine Gefolgschaft hinter sich herziehen, über die er nicht erbaut sein wird, nämlich den ganzen Troß der berufsmäßigen Nörgler, Besserwisser und Außenseiter, die ebenso wenig „schöpferische Forscher" sind, als die voreiligen Alleswisser, die alle Welträtsel für gelöst ansehen. Aber es kann ja auch nicht schaden, wenn hin und wieder einmal dieser Ton deutlich angeschlagen wird.

Neue astronomische Literatur.

Astronomie. Der Kultur der Gegenwart Teil III, Abt. 3, Bd. 3. Leipzig und Berlin 1921, bei Teubner.

628 S. mit 44 Abb. und 8 Tafeln; Brosch. 152 *M*, Gebunden 184 *M*.

Scheiner-Graff, Astrophysik, Leipzig und Berlin 1922, bei Teubner. 448 S. mit 17 Tafeln und 254 Abb.; Brosch. 125, geb. 145 *M*.

Newcombs Astronomie für jedermann. 4. Aufl., herausgeg. von Schorr u. Graff von der Sternwarte Hamburg. Jena 1922 bei G. Fischer mit 1 Titelbild, 3 Tafeln., 3 Sternkarten und 89 Abb. 395 S. Brosch. 33, geb. 42 *M*.

Svante Arrhenius, der Lebenslauf der Planeten. Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft. 166 S. mit 35 Abb.

H. Lietzmann, Anleitung zur Himmelsbeobachtung mit kleinen Fernrohren. Jena 1922 bei Gustav Fischer. 58 S. mit 59 Abb. Brosch. 12 *M*.

Hier haben wir 5 Bücher, jedes in seiner Art sehr zu empfehlen, aber ganz verschiedenen Ansprüchen genügend. Das erste große Werk teilt das ganze Gebiet in zwölf Abschnitte, deren jeder von einem besonders darin erfahrenen Forscher bearbeitet worden ist. Die ersten Abschnitte, Boll, die Entwicklung des astronomischen Weltbildes im Zusammenhang mit Religion und Philosophie, dann Ginzel, die Zeitrechnung, dann Hartmann, Ambronn und Flotow über Zeitmessung, Ortsbestimmung und Raumbegriff zeigen die geschichtliche Entwicklung dieser Gebiete bis zur Gegenwart, Hepperger und Graff behandeln die mechanische und physische Theorie und Erforschung des Planetensystems. Dann kommen die drei wichtigsten Abschnitte, Pringsheim die Physik der Sonne, Guthnick, die Physik der Fixsterne und Kobold, das Sternsystem. Auf diesen drei Gebieten wird gegenwärtig am meisten gearbeitet, und ungeahnte Ergebnisse werden gezeitigt, neue Probleme stellen sich vor und harren der Lösung. In den letzten Abschnitten spricht Ambronn über die Beziehungen der Astronomie zur Kunst und Technik, ein fast nie bearbeitetes Gebiet, und Oppenheim über die Gravitation. Hier wird auch die Relativitätstheorie bewertet. Dies überaus wertvolle Werk ist also überall auf den gegenwärtigen Stand der Forschung eingestellt, absolut zuverlässig und sehr vielseitig, sodaß der Preis bei der sehr guten Ausstattung nicht hoch zu nennen ist.

Viel mehr in den modernen Forschungsbetrieb führt das zweite Werk, nach Scheiners Tode von Graff bearbeitet, das ausschließlich die Astrophysik behandelt. Es liegt im Wesen der Sache, daß zunächst die Methoden und Instrumente der Forschung besprochen werden. Spektralanalyse, Photometrie und Himmelsphotographie. Man erkennt mit Erstaunen, welche Schwierigkeiten sich der Forschung in den Weg stellen und in welch genialer Weise sie überwunden werden. Daraus ergeben sich im zweiten Teil die Resultate der Forschung, Sonne, Planeten und Monde, sowie Kometen, und am wichtigsten die Fixsterne, Nebel und Sternhaufen. Graff, der Astrophysiker der Hamburger Sternwarte, versteht es ausgezeichnet, das zurzeit noch sehr unübersichtliche Gebiet zu beherrschen, uns die zahlreichen Wege zu zeigen, auf denen geforscht wird, und die noch weit davon entfernt sind, zum Ziele geführt zu haben. Er betont aber auch die Unsicherheit mancher Ergebnisse, die noch ungeklärten Widersprüche und erhöht so das Vertrauen zu seinen Ausführungen. Ein Vergleich dieses Buches mit der Auflage von Scheiner von 1907 zeigt, wie rasend schnell dieser Zweig der Wissenschaft fortschreitet, ganze neue Zweige sind schon stark gewachsen, die man damals noch nicht einmal dem Namen nach kannte.

Das dritte Buch, von demselben Graff bearbeitet, ist eine populäre Astronomie im bekannten Sinne. Ganz auf die Gegenwart gestellt, gibt es in leichtverständlicher Weise für jeden Freund der Astronomie den heutigen Bestand an Kenntnissen, Vorstellungen, Instrumenten und Methoden, ohne große Anforderungen zu stellen, daher als leichte Lektüre, als Geschenk sehr zu empfehlen.

Anders ist das Werk von Arrhenius, es ergänzt seine bekannten kosmologischen Arbeiten und stellt die Planeten als das Endergebnis des Entwicklungsganges der Materie im Raume dar. Daher behandelt es zunächst die Milchstraßenforschung, die Quelle der Sternmaterie, nach den Forschungen der Gegenwart. Er untersucht dieneuerdings zur Erörterung gestellten Fragen nach der Stellung der kugelförmigen Sternhaufen und der Spiralnebel zur Milchstraße, ob sie dazu gehören oder eigene Weltinseln darstellen. Ganz der Physiker spricht aus den folgenden Abschnitten über den Wasserdampf in der Atmosphäre, über deren physikalische Eigenschaften überhaupt und deren Chemie, wobei ganz überraschende Gesichtspunkte erörtert werden. Der Mars als das Zukunftsbild der Erde wird eingehend in eigenartiger, bisweilen zum Widerspruch herausfordernder Weise besprochen, und die drei zusammengehörenden Planeten Merkur, Venus und Mond so betrachtet, wie es unsere dürftigen Kenntnisse und die Analogie mit dem Monde gestatten, sodaß sich doch immer einige annehmbare Ergebnisse finden, die leider zu sehr mit der Frage nach dem Vorhandensein von Lebewesen eng verbunden werden.

Das letzte Büchlein wird den zahlreichen Besitzern unserer kleinen Fernrohre sehr willkommen sein, die zwar nicht damit wissenschaftlich brauchbare Arbeiten machen wollen, dazu sti in der Februarnummer das „astronomische Handbuch" empfohlen, wohl aber sich leichter zurechtfinden, besonders die zahlreichen kleinen Nebel, Doppelsterne und Sternhaufen auffinden. Dazu dienen zahlreiche sehr praktische Kärtchen mit den eingezeichneten Objekten. Daneben wird die Handhabung des Fernrohres, auch das parallaktischen, beschrieben, und dessen richtige Aufstellung im Meridian. Gute literarische Hilfsmittel sind angegeben, und auch einiges mitgeteilt über das Anstellen einfacher Messungen mit dem Ringmeter und dem Fadenmikrometer, das allerdings den Besitz eines parallaktischen Fernrohres voraussetzt und genauer Zeit, die aber leicht erhältlich ist. Das Buch wird sich leicht viele Freunde erwerben.

Riem.

2) Biologie.

Dr. von Morton, **Die Blütenpflanzen** mit besonderer Berücksichtigung von deren Aufbau und Leben. Wiesbaden 1921. Pestalozzi-Verlagsanstalt, geb. 40 *M*. Der Verfasser behandelt in seinem Werk in anschaulicher Weise die Anatomie und Physiologie der Pflanze. Der Band ist als kurze Einführung in die Welt der Blütenpflanzen gedacht. Der systematische Teil ist kurz und übersichtlich gehalten. Die Textabbildungen sind zum größten Teil anderen bekannten Werken entnommen. Der künstlerische Einband steht in keinem Einklang zu den wenig geschmackvollen farbigen Bildtafeln.

G. Schworetzky, **Weltäther und Weltall.** J. F. Steinkopf, Stuttgart 1922, 10 *M*. Hier ist gleich ein Musterbeispiel für das auf S. 174 Gesagte. Im Vorwort wendet sich der Verfasser an die Studenten und die Schüler der höheren Lehranstalten, die „mit Theorien gequält werden, die den Verstand vergewaltigen" und denen der Verfasser nun „Aufklärung" bringen will. Was ich davon gelesen habe, war reines Geschwätz.

Eine sehr bedeutsame Veröffentlichung ist das Büchlein von Nernst: **Das Weltgebäude im Lichte der neueren Forschung** (Springer, Berlin 1921, 12 *M*). N. ist bekannt als einer der glücklichsten und fruchtbarsten Finder neuerer Gedankenkombinationen. Er versteht es wie kaum ein zweiter unter unseren lebenden großen Forschern, die Verbindungslinien zwischen scheinbar weit von einander entfernten Dingen aufzuspüren und hat mehrfach gerade dadurch die Wissenschaft um große und wichtige Entdeckungen bereichert. So darf man mit hohen Erwartungen an eine Arbeit herangehen, in der ein solcher Forscher ersten Ranges von neuem das kosmogonische Problem zu entrollen unternimmt, und es lohnt sich in der Tat, ihm zu folgen. Mit Recht schickt er voraus, daß es aussichtslos wäre, solche Dinge, über die die größten Forscher früherer Zeiten nachgedacht haben, von neuem erörtern zu wollen, wenn nicht mittlerweile wesentliche neue tatsächliche Grundlagen für ihre Behandlung aufgefunden wären. Das ist aber heute der Fall, und was sich nun daraufhin ergibt, das eben versucht N. in diesem Werkchen aufzuzeigen. Es ist fast unmöglich auf dem beschränkten Raume dieses Referats eine Vorstellung in der Fülle der Gedanken desselben zu geben. N. unterscheidet das thermodynamische, das radioaktive und das kosmische Weltproblem. Das erstere handelt von der bekannten Frage der Zerstreuung der Energie (Wärmetod), das zweite von der Auflösung der Massen, das dritte von der Unmöglichkeit eines unendlichen Weltraums bei endlicher Massendichte. Das letztere Problem wird nur kurz gestreift. Betr. der beiden ersteren stellt sich nun N. auf den Standpunkt, daß die Annahme eines nicht im Durchschnitt stationären (d. h. im Durchschnitt keine Aenderung ergebenden) Weltprozesses, m. a. W. die Annahme einer begrenzten Dauer desselben, für einen naturwissenschaftlich Denkenden von vornherein etwas Befremdliches und Unwahrscheinliches habe. Er fragt deshalb umgekehrt: Welche Annahme muß man machen, um diese Folgerungen (Zerstreuung der Energie und der Masse) zu vermeiden. Diese Annahme hat N. zuerst auf der Naturforscherversammlung in Münster 1912 kurz skizziert: Er geht von der Tatsache aus, daß in den radioaktiven Atomen offenbar ungeheure Energiemengen stecken und erweitert diese Feststellung mit Einstein zu der Annahme, daß alle Materie überhaupt Energie ist. Hält man nun aber an der Existenz des Lichtäthers fest, so folgt, daß dieser, wenn er im Gleichgewicht mit der Materie stehen soll, ganz ungeheure Energiebeträge enthalten muß. Dann läßt sich die Materie als eine verhältnismäßig selten vorkommende und nicht sehr große Schwankung der Aetherenergie auffassen und wir können annehmen, daß im Durchschnitt ebenso viel Materie neu gebildet wird, wie (durch Radioaktivität) zerfällt. Es genügt, wie N. zeigt —, daß sich in einem Raum von 100 Litern höchstens einmal in einer Milliarde von Jahren z. B. ein Uratom bildete, bezw. von anderen Elementen mit größerer Lebensdauer noch seltener. Dadurch erklärt sich dann auch, daß man bisher solche Entstehung von Elementen nicht beobachtet hat. — Von diesem schon an sich interessanten Grundgedanken abgesehen, enthält das Werkchen auch sonst eine ungeheure Fülle der anregendsten Ausblicke, besonders auch auf das Problem der Fixsternbildung, wobei N. auch auf die neueren Theorien Eddingtons u. a. eingeht. In dem beigefügten Anhang stellt er sogar quantitative Beziehungen für die Dichtigkeit und die Temperatur eines sich entwickelnden Sternes auf, und zeigt, daß sich so viele Beobachtungen einheitlich erklären lassen. Ich empfehle die Lektüre des Büchleins allen, die sich für das Problem der Kosmogonie interessieren, dringend. Es bringt in jedem Fall eine Fülle neuer Gesichtspunkte bei und zeigt, wie weit wir heute schon von den primitiven, auf die Mechanik sich beschränkenden Vorstellungen der sog. Kant-Laplaceschen Theorie uns entfernt haben.

3) Verschiedenes.

Sonnleitner, **Die Höhlenkinder im heimlichen Grund**, mit 6 Vollbildern, zwei Plänen und vielen Abbildungen, 15. Auflage, Stuttgart, Kosmos - Verlag. *M* 19,50 geb. Eine Robinsonade, vorzüglich nach Inhalt und Darstellung, fesselnd und lehrreich, wissenschaftlich begründet und doch für die reifere Jugend verständlich und darum zu empfehlen. Schwanold.

Neueingänge:

Ludwig, Karl: Die Anthroposophie. Stuttgart 1922. Franckhsche Verlagsbuchhandlung, geh. 22,50.

Beule, Prof. Dr. K.: Chemische Technologie der Naturvölker. Stuttgart 1922. Franckhsche Verlagsbuchhandlung, geh. 12,50.

Günther, Hanns: Technische Träume. Zürich 1922. Rascher u. Cie., geh. 12,50.

Gerstner, Herbert: Handschriftendeutung. Stuttgart 1922. Franckhsche Verlagsbuchhandlung, geh. 12,50.

Born, Max: Der Aufbau der Materie. Berlin 1922. Verlag Julius Springer, geh. 36,—.

Grammel, R.: Die mechanischen Beweise für die Bewegung der Erde. Berlin 1922. Verlag Julius Springer, geh. 24,—.

Beinmann, Dr. R.: Gegen Einsteins Relativierung von Zeit und Raum. München 1922. Verlag R. Oldenbourg, geh. 15,—.

Rolisch, H.: Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. Leipzig 1922. Verlag B. G. Teubner, kart. 10,—.

Felsenstein, K.: Wie binde ich meine Bücher selbst? Leipzig 1922. Verlag H. Beyer, geh. 4,—.

Horneffer, Dr. A.: Philosophie-Büchlein, 1. Bd. Stuttgart 1922. Verlag H. Beyer, kart. 9,60.

Bauer, Prof. Dr.: Chemie-Büchlein. Stuttgart 1922. Verlag H. Beyer, kart. 9,60.

Jensen, Dr. P.: Reiz, Bedingung und Ursache in der Biologie. Berlin 1921. Verlag von Gebr. Borntraeger.

Gottschalk, Dr. A.: Ueber den Begriff des Stoffwechsels in der Biologie. Berlin 1921. Verlag von Gebr. Borntraeger.

Ziehen, Dr. med. et phil.: Die Beziehungen der Lebenserscheinungen zum Bewußtsein. Berlin 1921. Verlag von Gebr. Borntraeger.

Hirscht, Karl: Der Kakteen und Sukkulenten Zimmergarten in Idealismus und Praxis. 3. Aufl. Neudamm 1922. Verlag J. Neumann, kart. 30,—.

Will, J.: Die wichtigsten Forstinsekten. Neudamm 1922. Verlag J. Neumann, geb. 50,—.

Kolb, V.: Die Gottesbeweise. 2. Aufl. Graz 1922. Verlag Moser, kart. 40,—.

Sylvester, Janus: Menschliches: Miniaturen aus der Natur. Freiburg i. Baden 1922. Verlag Jul. Boltze, kart. 30,—.

Nahusen, Dr. O.: Der Straßenhandel mit Zeitungen und Druckschriften. Essen 1922. Verlag der Wirtschaftlichen Nachrichten, Essen.

Moll, Dr. A.: Prophezeien und Hellsehen. Stuttgart 1922. Franckhsche Verlagsbuchhandlung, geh. 22,50.

Driesch, Hans: Das Ganze und die Summe. Leipzig 1922. Verlag E. Reinicke, geh. 6,—.

Reichmuth, Joh.: Die Bibel in sozialistisch-kommunistischer Beleuchtung. 2. Aufl. Bad Lauchstädt 1922. Selbstverlag.

Pohle, Prof. Dr. Jos.: Die Sternenwelten und ihre Bewohner. Köln 1922. Verlag J. P. Bachem, geb. 150,—.

Eckhardt, W. R.: Die Paläoklimatologie, ihre Methoden und ihre Anwendung auf die Paläobiologie. Berlin 1921. Verlag Urban u. Schwarzenberg, geh. 30,—.

Halbfaß, W.: Methoden der Seelenforschung und Arldt, Th.: Methoden der Paläageographie. Berlin 1921. Verlag Urban und Schwarzenberg, geh. 21,—.

*

Ferienkurse in Jena, für Damen und Herren, 2.—15. August 1922. Das Programm der diesjährigen Ferienkurse in Jena ist jetzt erschienen; es ist wieder außerordentlich reichhaltig. Die naturwissenschaftliche Abteilung weist folgende Themen auf: Naturphilosophie und idealistische Weltanschauung (Prof. Dr. Detmer), Die Biologie im botan. Schulunterricht mit Anleitung zu pflanzenphysiologischen Schulexperimenten (Professor Dr. Detmer), Anleitung zu botanisch-mikroskopischen Untersuchungen (Dr. Weber), Tierkunde und Entwicklungslehre (Prof. Dr. Franz), Zoologische Uebungen Prof. Dr. Franz), Ausgewählte Kapitel der Chemie (Prof. Dr. Kaufmann), Populäre Astronomie (Prof. Dr. Knopf), Zeit- und Ortsbestimmungen (Prof. Dr. Knopf), Das moderne Weltbild auf der Grundlage der Relativitätstheorie (Prof. Dr. Auerbach), Einführung in die allgemeine Geologie (Dr. Heide), Das Wasser unter der Herrschaft des Menschen (Prof. Dr. Halbfaß), Bau und Tätigkeit des Gehirns (Prof. Dr. Noll), Physiologische Psychologie (Prof. Dr. Berger). — Außerdem finden noch Kurse in folgenden Gebieten statt: Philosophie, Pädagogik, Hauswirtschaft, Kurse über das abnorme Kind; Kurse über Volkswirtschaft, Staat und Gesellschaft; Literatur und Kunst; Fremde Sprachen; Deutsch für Ausländer; Rhythmische Kurse. — Programme versendet kostenfrei das Sekretariat der Ferienkurse, Jena, Carl Zeiß-Platz 3, Frl. Cl. Blomeyer.

Keplerbund-Mitteilungen

25. Kursus des Kepler-Bundes in Detmold vom 8.—12. August 1922.

Thema: Das Seelische als Gegenstand der Wissenschaft.

Dozenten:	Vorlesungen:	
Dr. André-Kaiserslautern	Das Seelische als Faktor des biologischen Geschehens	4 Std.
Dr. Bauer-Bielefeld	Die Grenzen des bewußten Seelenlebens	4 Std.
Prof. Dr. B. Bavink-Bielefeld	Das Leib-Seeleproblem in der Philosophie	3 Std.
Dr. P. Leeke-Berlin	Die physiologischen Grundlagen des Seelenlebens	4 Std.
Prof. Dr. Oesterreich-Tübingen	Parapsychologie (Occultismus)	4 Std.
Prof. Dr. B. Schmid-München	Neuere Tierpsychologie	3 Std.
Dr. Lux	Demonstration am Lux'schen Apparat	2 Std.

Die Vorlesungen finden in den Räumen der „Hochschule für Verwaltungswissenschaften" statt.

Anmeldungen werden **bis zum 20. Juli** an die Geschäftsstelle des Bundes in Detmold, Hornsche Straße 29, erbeten.

Das Honorar für den gesamten Kursus beträgt 110 M. (für Mitglieder des Bundes 90 M.) Auf Wunsch vermittelt die Geschäftsstelle bei rechtzeitiger Anmeldung preiswürdige Wohnung und Verpflegung.

Nähere Auskunft gibt die Geschäftsstelle gegen Einsendung der Freimarke.

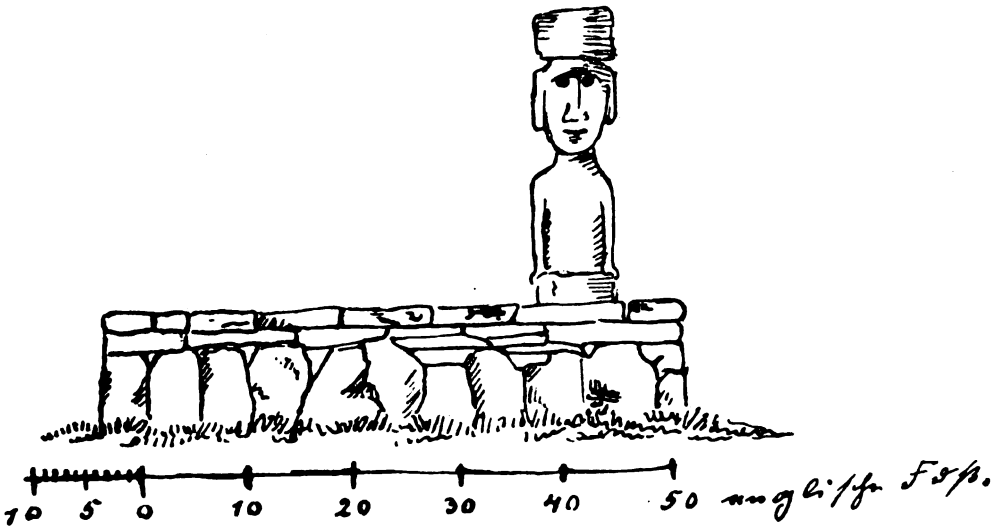
Stundenplan:

Tageszeit	Montag 7. August	Dienstag 8. August	Mittwoch 9. August	Donnerstag 10. August	Freitag 11. August	Sonnabend 12. August
8^{15} – 9		André	André	Leeke	Leeke	Bauer
9^{15} – 10		André	André	Leeke	Leeke	Bauer
10^{15} – 11		Schmid	Schmid	Oesterreich	Bauer	Bavink
11^{15} – 12		Schmid	Oesterreich	Oesterreich	Bauer	Bavink
12^{15} – 1		Museumsführung	Gemeinsames Essen	Museumsführung		
3^{15} – 4		Spaziergang zum Hermannsdenkmal	Lux: Demonstration des Luxschen Apparates		Geologischer Ausflug unter Führung	
4^{15} – 5	Eröffnung					
5^{15} – 6	Bavink	$5^1/_2$ Uhr: Diskussion im Hotel zur Grotenburg	Allgemeine Besprechungen			
6^{15} – 7						
8^{15}	Zusammenkunft im Lipp. Hof		Gesell. Abend	Besprechung		

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. August 1922 Heft 8



Riesenstatue auf der Osterinsel im stillen Ocean.
Das 21 m hohe Steinbild diente als Ahnenbild dem Totenkult. Auf der Insel fanden sich 1882 555 solcher Denkmäler.

Inhalt:

Zum Problem der Maschinentheorie des Lebens von Dr. Hans André. ❁ **Zur psychologischen Prüfung der Erkenntnismethode Rudolf Steiners** von Dr. Hans Leisegang. ❁ **Von den Aufgaben der modernen Tierpsychologie** von Prof. Dr. Bastian Schmid. ❁ **Seelische Gleichgewichtsstörungen** von Dr. Otto Bauer. ❁ **Häusliche Studien.** ❁ **Der Sternhimmel im August.** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Neue Literatur** ❁ **Keplerbund-Mitteilungen.**

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** durch Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährl. Mk. 20.— direkt vom Verlag bezogen und für **Polen, Tschechoslowakei** und **Jugoslawien** zuzüglich Versandgebühren. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6.—, **Holland** Fl. 3.—, **Dänemark, Schweden** und **Norwegen** Kr. 6.—, **Amerika** Doll. 2.—. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten Mk. 8.—. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile Mk. 3.— (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** Mk. 2.—. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Beilagen 25 gr schwer für das Tausend Mk. 50.—. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats.

Manuskripte, die unverlangt von solchen bei uns eingehen, die noch nicht als Mitarbeiter mit uns in Verbindung getreten sind, können wir bei den jetzigen hohen Portokosten, falls unverwendbar, nur dann zurücksenden, wenn das Rückporto (einf. Brief 3 M.) beigefügt ist.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Der von den Druckereien am 1. April 1922 verlangte Teuerungsaufschlag auf den Friedenspreis ist 35% höher als der, welcher für die neue Preisfestsetzung im April von M. 20.— auf M. 50.— in Anrechnung kam. Er wurde seiner Zeit nicht berücksichtigt, weil die Haltegebühr für „Unsere Welt“ möglichst niedrig bleiben sollte. Tatsächlich kostete also dem Bunde die Herausgabe mehr, als der Mitgliederbeitrag von M. 50.— deckte.

Inzwischen sind den Buchdruckereien vom Tarifamt folgende Steigerungen zugebilligt worden:

April 35%	Juni 25%
Mai 30%	Juli 30%

Für die kommenden Monate sind ähnliche Steigerungen zu erwarten. Diesen Teuerungszuschlägen kann der Bund nur begegnen, wenn er den Bezugspreis den Verhältnissen einigermassen anpasst. So war es unumgänglich nötig, den Beitrag für das 3. Vierteljahr von M. 12.50 auf M. 20.— zu erhöhen. Diese Erhöhung beträgt aber nur **60%** gegen tatsächlich erfolgter Steigerung von **120%**. Die nachzuzahlenden Beträge werden wir gegen Jahresschluss von den Mitgliedern einfordern.

Die zunehmende Verteuerung auf allen Gebieten ist wohl die beste Begründung für die neue Steigerung, die nur notdürftig der tatsächlichen Erhöhung der Herstellungskosten folgt.

Die Geschäftsstelle des Keplerbundes.

Neu! **Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft**

von **B. Bavink**

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie 2. neubearbeitete und erweit. Aufl. mit 65 Abb., 402 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig. Preis geh M. 100.—, geb. M. 140.—.

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird.“ (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.

Schriften des Naturwissenschaftlichen Verlags des Keplerbundes.

Naturwissenschaftliche Zeitfragen.

Gruner, „Die Welt des unendlich Kleinen“	ℳ 5.—	**Stiegelmann**, „Altamira“, ein Kunsttempel des Urmenschen	ℳ 7.50
Müller, „Ueber den Bau der Knochen“	„ 4.—	**Voß**, „Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus“	„ 9.—
Hamann, „Die Abstammung des Menschen“	„ 9.—	**Gruner**, „Die Wandlungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“	„ 4.50
Donnert, „Die Entwicklung, ihr Wesen usw.“	„ 9.—	**Plaßmann**, „Das Geheimnis des Mars“	„ 4.50
Claßen, „Das Entropie-Gesetz“	„ 4.50		
Martin, „Die sogenannte Blutsverwandschaft zwischen Mensch und Affe	„ 4.50		

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | August 1922 | Heft 8

Vorbemerkung der Schriftleitung.

Diese Nummer ist in erster Linie demjenigen Problem gewidmet, das den Gegenstand unseres diesjährigen Ferienkursus bildet, dem Seelenproblem. Leider konnten wir nicht von allen Herren Dozenten mehr Beiträge rechtzeitig erhalten. Wir bringen in dieser Nummer Beiträge von den Herren Prof. Dr. Schmid, Dr. André u. Dr. Bauer. Wenn letzterer vielleicht für manche Leser etwas schwer verständlich ist, so bitten wir um Entschuldigung. Moderne Psychologie ist ein an sich nicht leicht verständliches Kapitel, wir hoffen, daß der Leser, der zunächst einmal den ganzen Aufsatz liest, auch wenn er zuerst einiges nicht versteht, doch Gewinn davon haben wird.

Zum Problem der Maschinentheorie des Lebens.

Von Dr. Hans André.

Zwei dem Organismus eigentümliche Verhaltungsweisen unterscheiden ihn nach Driesch wesentlich von einer Maschine:

1. sein harmonischer Organisationsprozeß und
2. sein Verhalten bei der Handlung.

Einen mit der Maschinentheorie sicher unvereinbaren Organisationsprozeß sieht Driesch in dem harmonischen Verhalten des Seeigelkeimes. Dieser Keim stellt eine Zellgesamtheit dar, die man innerhalb bestimmter Grenzen beliebig verstümmeln oder in ihren Elementen räumlich verlagern kann, ohne daß die Harmonie der organisatorischen Gesamtleistung der Zellen gestört würde. Eine Maschine müßte immer in ihrer harmonischen Gesamtleistung beeinträchtigt werden, wenn man Teile von ihr wegnimmt oder alle ihre Teile verlagert.

Der Bewegungsvorgang bei der „Handlung" wird bei einem Organismus nach der Automatentheorie bestimmt:

1. durch die dem Organismus im Gehirn eingegrabenen Erfahrungsspuren oder „Engramme", seine „historische Reaktionsbasis" und
2. durch die neu hinzukommenden Sinnesreize.

Fritz Lux hat für die „historische Reaktionsbasis" bei der organismischen Handlung eine elektromechanische Allegorie gebaut. Das Grundprinzip (Fig. 1) ist folgendes:

Lux hat zwei Elektromagnete, einen aus hartem (a) und einen aus weichem Stahl (b). Vor beiden Magneten befindet sich je ein drehbarer Winkelhebel mit Weicheisenanker und entgegengesetzt ziehenden Spiralfedern. Wird nun durch die Spule des weichen Stahlkerns a

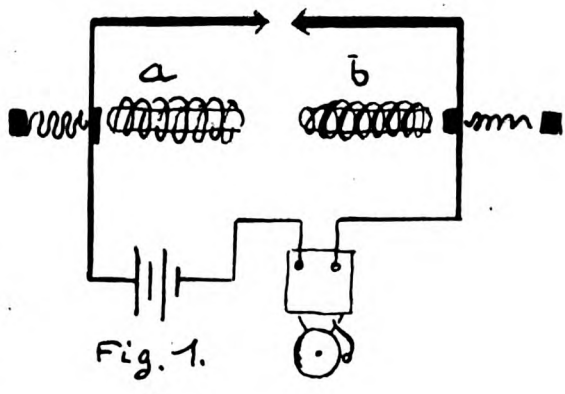


Abb. 74. (Figur 1)

ein Strom geschickt, so wird der vor ihm liegende Winkelhebel angezogen und kommt in eine schräge Lage. Sobald der Strom wieder zu fließen aufhört, verliert der weiche Kern des Elektromagneten seinen Magnetismus und der Winkelhebel erhält durch die Spiralfeder wieder seine normale Lage. Nun wird auch dem Elektromagneten b mit dem harten Stahlkern ein Strom zugeführt und der vor ihm liegende Winkelhebel in schräge Lage versetzt. Wenn jetzt auch der Strom nicht mehr um den harten Stahlkern fließt, so bleibt der Winkelhebel doch in einer schrägen Lage, da der harte Kern den Magnetismus behält. Die schräge Lage des Hebels und die bleibende magnetische

Erregung des Kerns, versinnbildlichen die Erfahrungsspur, das Engramm. Wird jetzt abermals auch um den weichen Kern ein Strom geschickt (Allegorie des neu hinzukommenden Sinnesreizes), so wird auch dessen Winkelhebel wieder in eine schräge Lage gebracht und beide Winkelhebel liegen auf Grund der „Erfahrungsspur" und des neu hinzukommenden „Reizes" nun so, daß ihre Spitzen sich berühren (in d. Abb. oben) und dadurch ein Stromkreis geschlossen wird. Eine in diesen Stromkreis eingeschaltete elektrische Klingel ertönt. — Lux hat nun unter Benutzung von Vorrichtungen, wie der eben erörterten, ein System geschaffen, das auf Grund von „Erfahrungen" sozusagen zu typischen Abwehrfunktionen befähigt ist — also eine Art „lernender", „handelnder" Maschine. (Fig. 2.)

Ein zylindrischer Hohlkörper aus einer elastischen Substanz besitzt zwei entgegengesetzte Oeffnungen, von denen die eine, das Modell einer Art „Mundoffnung", mit einer Klappe versehen und größer ist als die andere. Durch diese größere Oeffnung kann Wasser eintreten und durch die kleinere Oeffnung wieder ausströmen. Tritt nun das Wasser in abnormer Menge in Form einer starken Welle in die „Mundöffnung" ein, sodaß der Apparat gleichsam innerlich „überfüllt" wird, so wird 1. durch das von der Welle reflektierte Licht eine Selenzelle blitzartig getroffen und ein momentaner Kontaktschluß mit momentaner Winkelhebelverschiebung an einem weichen Stahlkern erzielt, die aber sofort wieder rückgängig gemacht wird, und 2. wird durch die elastische Dehnung der Membran eine zweite bleibende Hebelverschiebung durch einen harten Stahlkern herbeigeführt. Diese versinnbildlicht die „Gedächtnisspur", das Engramm. Kommt nun zum zweiten Mal eine Welle heran, so bewirkt die vom Lichtblitz getroffene Selenzelle zum zweiten Mal eine Verschiebung des ersten Winkelhebels am weichen Stahlkern. Auf Grund der „Gedächtnisspur" — das ist der dauernden Schräglage des Hebels vor dem harten Stahlkern tritt nun Kontaktschluß ein und automatischer Verschluß der Oeffnung durch die Klappe — also eine Art „Abwehr" der abnormen Wassermenge. Der Apparat hat durch seine Erfahrungsspur — wie der berühmte Physiologe Verworn sich Lux gegenüber äußerte — geradezu „gelernt".

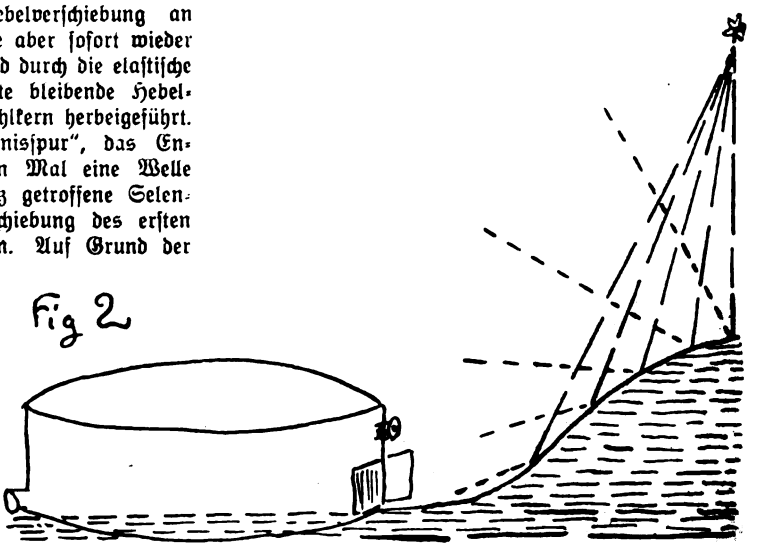


Abb. 75. (Figur 2)

Lux ist Parallelist. Einen Unterschied zwischen seiner handelnden „Lernmaschine" und dem Organismus will er nur darin sehen, daß die mechanischen Gehirnprozesse im Organismus ein bewußtes Gegenstück haben — derart, daß gewisse Veränderungen des Gehirnzustandes sich dem Subjekte als Veränderungen seines Bewußtseinszustandes darstellen und daß innerhalb gewisser Grenzen Zerebralvorgang und Bewußtseinsvorgang einander begleiten und miteinander variieren. Niemals aber findet zwischen beiden eine kausale Beeinflussung statt, niemals ist der „innenseitige" Bewußtseinsvorgang nach außen ordnungsstiftend wirksam. Das äußere Geschehen trägt seine Ordnung in sich rein infolge des Gehirn- und Nervenautomatismus bezw. dessen historischer Reaktionsbasis.

Durch komplizierte Verknüpfungen von „Gedächtniselementen" und Umschaltvorrichtungne gelang es Lux auch Allegorien für zusammengesetzte Wahrnehmungen oder Bilder zu schaffen, ja für ganze Serien von Bildern, aus denen beliebige Einzelbilder hervorgeholt werden können. Es wird das verbildlicht an einer mit Glühlämpchen besetzten Tafel, an der abwechselnd bestimmte Partien aufleuchten und erlöschen. Lux denkt sich nun seine Gedächtniseinrichtungen und Umschaltvorrichtungen komplexweise miteinander und mit motorischen Vorrichtungen verbunden. Die Gedächtniseinrichtungen seien mit bestimmten „Erinnerungsbildern" beladen und ein bestimmter Reiz trete hinzu; es kommt eine ganz bestimmte Handlung zustande. Angenommen nun, sie sei mit anderen Erinnerungsbildern beladen oder andere Partien aus ihr würden durch einen anderen hinzukommenden Reiz in „Erregung" versetzt, so resultierte auch ein anderes Handeln. Beim Organismus haben wir nach Lux etwas Analoges: die Engramme sind assoziiert — und zwar in jedem Gehirn anderes beladen. Wenn dann bestimmte komplexe Gedächtniseinrichtungen „erregt" werden, so werden auch ganz bestimmte motorische Vorrichtungen in Tätigkeit gesetzt.

Stellt man sich vor, die Gedächtniseinrichtungen seien Engramme in anderer Weise. Das hinzukommende „Reizwort" wird dann, wie beifolgende experimentalpsychologische Tabelle (von Loewenfeld) zeigt, ganz Verschiedenes auslösen.

Reizwort:	Auslösungen:
Säule	der Kirche.
	Jurist, orthodoxer Protestant.
„	Stein.
	Frl. A., Tochter eines hohen Beamten mit künstlerischen Neigungen.

Säule	Feste.
	Frl. C., ältere, gebildete Dame ohne Beruf.
„	Sockel.
	Mathematiker.
„	Stütze.
	Frl. R., ältere Kaufmannstochter, geschäftlich tätig.
„	Galgen.
	Russischer Student, der mehrfach Hinrichtungen durch den Strang beigewohnt hatte.
Gesetz	geben.
	Nationalökonom.
„	übertreten.
	Jurist, orthodoxer Protestant.
„	Junge Frau aus hocharistokratischer Familie.
„	Buch.
	Jurist.
„	des Lebens.
	Frl. C.
„	Gebung.
	Kaufmann.
„	Gericht
	Russischer Student.
Ratsam . . .	für die Seele
	Jurist, orthodoxer Protestant.
„ . . .	Beratung.
	Mathematiker.
„ . . .	Rat.
	Frl. A.
„ . . .	Erfolg.
	Kaufmann.
„ . . .	Geduld.
	Junge Frau aus hocharistokratischer Familie.
„ . . .	schwierig.
	Mathematiker.
„ . . .	erfolgreich.
	Frl. C.

Lux hat durch seine Allegorie uns sehr schön veranschaulicht, was an der Handlung auf mechanischer Grundlage erfolgt. Die nach dem vorhergehenden Schema erfolgenden Auslösungen treten in der Tat rein automatenhaft ein. Die betreffenden Personen überließen sich ganz dem Strome der jeweils auftauchenden Vorstellungen — in einem geistigen Zustand, den man am besten als „Hindämmern" bezeichnen kann. In einem solchen Zustand befand sich aber Lux sicher nicht, als er seine Gedächtnismaschine baute. Das war eine zielbewußte Handlung, bei der ein durchgängiger innerer Zusammenhang der Vorstellungen bestehen mußte. Die sich von selbst jeweils darbietenden Assoziationen wurden je nachdem, ob sie mit der über dem Ganzen schwebenden Ziel =, Ober = oder determinierenden Vorstellung in Beziehung stehen oder nicht, angenommen oder zurückgewiesen. Ebensowenig wie dieser Vorgang einfach auf assoziative Verknüpfungen zurückgeführt und der begleitende materielle Vorgang durch die Weiterleitung eines Erregungszustandes von einer Stelle nach einer zweiten erklärt werden kann, ebenso wenig ist die Lehre von der Ideenassoziation imstande, uns die Vorgänge begreiflich zu machen, die man ganz zweckmäßig als eine Produktion von Vorstellungen im Gegensatz zu ihrer Reproduktion bezeichnet hat. Man versteht darunter ihre Weiterbildung zu Allgemeinvorstellungen, wie z. B. aus den Erinnerungsbildern der verschiedensten Tiere, eines Hundes, einer Katze, eines Pferdes usw. die Allgemeinvorstellung „Tier" sich entwickelt. Auch da handelt es sich — wie der Gehirnphysiologe Berger treffend betont — „nicht um Assoziationsvorgänge, und erst recht scheint dies der Fall zu sein bei den höchsten intellektuellen Leistungen, wie bei der Urteils- oder einer Schlußbildung. Die assoziativen Verknüpfungen schaffen lediglich das Material, das von den Sinneszentren in der Form von Engrammen festgehalten wurde, zur Verarbeitung bei diesen höheren intellektuellen Leistungen herbei; sie stehen also in deren Dienst und ermöglichen dadurch erst deren Leistungen. Diese letzteren sind aber viel mehr als eine bloße assoziative Aneinanderreihung von Vorstellungen." Wenn das menschliche Handlungssystem in stets neuer Weise Reize kombiniert, mit neuen Effekten (wie z. B. bei der Herstellung des Luxschen Handlungsapparates) antwortet, wenn es die Reize verwertet, auf Grund der empfangenen Reize „probiert" und auf Grund dieses Probierens in Kunst und Technik fortgesetzt Neuschöpfungen hervorbringt, wenn es jeden beliebigen Zeit- und Ortsbefehl und jede beliebige Kombination beider präzis auszuführen, wenn es in bedrohlichen Situationen sogar zu „lügen" vermag, wenn diese fiktive Handlungsmaschine „Mensch", in jedem Menschen anders, in allen aber in einer schier unbegrenzten Fülle von „Antworreaktionen" streng ganzheitsbezogen abzulaufen vermag, so ist das physikalisch-chemisch ein Wunder, psychologisch aber leicht verständlich. Die ungezwungenste, natürliche Erklärung bleibt immer noch der Dualismus mit der Annahme einer leibseelischen Wechselbeeinflussung.

Zur psychologischen Prüfung der Erkenntnismethode Rudolf Steiners.

von Dr. Hans Leisegang, Privatdozent der Philosophie an der Universität Leipzig.

In seinem Sammelband „Vom Lebenswerk Rudolf Steiners, Eine Hoffnung neuer Kultur" (2. Aufl., München 1921) kritisiert Friedrich Rittelmeyer das Verhalten der Wissenschaft zu Rudolf Steiners in seinen Büchern niedergelegten Erkenntnissen und fährt dann fort (S. 8): „Aber man redete von mystischen Phantasien, von gnostischen Spekulationen und achtete gar nicht auf das Wort Steiners, daß er nichts sage, was er nicht selbst erforscht habe, in dem von ihm genau

geschilderten Erkenntnisverfahren. Denn ganz bescheiden, aber bestimmt genug bekennt[1]) Steiner hier überall von sich, daß er die Gabe habe, nicht nur das seelische Wesen der Menschen geistig zu schauen, sondern auch in die Welt nach dem Tode hineinzusehen, ja sogar in die Vergangenheit zurückzublicken. Aber niemand kam zu ihm und prüfte ihn, niemand wies die Aufmerksamkeit auf ihn, niemand widerlegte ihn, niemand warnte auch nur ernstlich vor ihm." In einem in Leipzig gehaltenen Vortrag berichtete der Nürnberger Pfarrer D. Geyer, daß Rittelmeyer sich einmal an den verstorbenen Psychologen Oswald Külpe gewandt, ihn um eine Prüfung Rudolf Steiners gebeten habe, aber abschlägig beschieden worden sei. Rittelmeyer selbst schrieb mir hierüber in einem Briefe vom 10. 12. 1921: „Mit Külpe habe ich damals selbst die Verhandlungen geführt, meist mündlich. Er war zuerst dem ganzen Gebiet abgeneigt, trat dann auf meine Veranlassung den Schriften Steiners näher und erklärte sich bereit, einmal mit Steiner in meinem Beisein zu sprechen, wobei nach meinem Vorschlag Steiner sich über die Möglichkeiten einer wissenschaftlichen Nachprüfung äußern und Külpe sich dann entscheiden sollte, ob ihn diese Methoden wissenschaftlich befriedigen. Als ich dann den Besuch Steiners ansagte, schrieb Külpe wieder ab, da er sehe, er müsse sich doch erst gründlicher mit Steiners Schriften bekannt machen, und dazu fehle ihm im Augenblick die Zeit und auch das Vertrauen, daß dabei genug Ersprießliches herauskomme." — Der Vater des Gedankens einer psychologischen Prüfung Rudolf Steiners ist also F. Rittelmeyer selbst. Daß es sich dabei nur um eine Prüfung nach den Methoden der experimentellen Psychologie handeln konnte, geht daraus hervor, daß er sich an Külpe wandte, der als einer der bedeutendsten Schüler Wilhelm Wundts reiner Experimentalpsychologe war. Ich selbst bin auf den Gedanken einer Prüfung[2]) zunächst der Schriften Steiners durch Rittelmeyers Werk gekommen, nachdem ich schon vorher beabsichtigt hatte, die Anthroposophie in meinen Uebungen zur Religionspsychologie mit zu behandeln. Eine zu diesem Zwecke vorgenommene genaue Durchsicht der im freien Buchhandel erhältlichen Schriften Steiners zeigte mir, daß in ihnen von den „bescheidenen, aber bestimmten" Bekenntnissen Steiners, daß er selbst die Gabe hellseherischer Erkenntnis habe, nichts zu finden war. Hier sagt Steiner stets „man" sieht, der „Geheimforscher" erkennt, nirgends aber tritt er selbst als Träger seiner Erkenntnis auf, nirgends gibt er Ort, Zeit und Nebenumstände an, nirgends schildert er die äußeren Bedingungen und individuellen Zustände, die diese oder jene Erkenntnis begleiteten. So bot sich hier für eine psychologische Erforschung des einzelnen unmittelbaren Erlebnisses einer hellseherischen Erkenntnis keinerlei Anknüpfungspunkt, was umso auffallender war, wenn man Steiners Schriften mit denen anderer Persönlichkeiten verglich, die die Fähigkeit übersinnlicher Erkenntnis in Anspruch nehmen. In dem reichen, der Psychologie hier aus allen Zeiten und Zonen zur Verfügung stehenden Material ist gerade das Selbstbekenntnis mit genauer Angabe von Zeit, Ort und Nebenumständen und die „Ich"-Form die Regel. Was ich in Steiners öffentlichen Schriften vermißte, hoffte ich in den nur den Mitgliedern der Anthroposophischen Gesellschaft zugänglichen sogenanten Zyklen zu finden; denn Rittelmeyer mußte doch seine Behauptung des bescheidenen, aber bestimmten Bekenntnisses auf irgend ein greifbares Material stützen. Da von anthroposophischer Seite selbst eine psychologische Prüfung der Erkenntnismethode Rudolf Steiners öffentlich gefordert wurde, glaubte ich, daß mir die Zyklen zum Zwecke der Nachprüfung anstandslos zur Verfügung gestellt werden würden. Nachdem der Philosophisch-Anthroposophische Verlag in Berlin meine Bitte um Ueberlassung einiger Zyklen abgeschlagen und mich an Herrn Dr. Unger in Stuttgart gewiesen hatte, ließ mir dieser durch Leipziger Anthroposophen mündlich mitteilen, daß ich die Zyklen nicht bekommen könne, da sie Rudolf Steiner nicht „durchgesehen" habe. Auf meinen Einwand, daß gerade dieser Umstand mir das Material doppelt wertvoll mache und daß jede nachträgliche Ueberprüfung der Vortragsnachschriften den psychologischen Tatbestand nur verschleiere und fälsche, erhielt ich die weitere Auskunft, daß Steiner eine solche psychologische Bearbeitung der Zyklen nicht wünsche, und es wurde mir ferner das Versprechen abgenommen, keinen Versuch zu machen, die Zyklen auf nicht offiziellem Wege von Mitgliedern zu bekommen. Ich habe darauf Herrn Pfarrer D. Rittelmeyer in zwei ausführlichen Schreiben darum gebeten, alles daranzusetzen, Rudolf Steiner zur Herausgabe der Zyklen an mich zu bewegen und ihn zu bitten, sich bei seinem bevorstehenden Aufenthalt in Leipzig einigen

[1]) Von mir gesperrt; ebenso alle folgenden Hervorhebungen innerhalb der Zitate aus Steiners Schriften.

[2]) Doch habe ich von vornherein nicht an eine Prüfung nach rein experimentellen Methoden gedacht.

Sitzungen im Psychologischen Institut zu unterziehen. Ich habe die Zyklen nicht bekommen, und Kittelmeyer hat es abgelehnt, Rudolf Steiner darum zu bitten, sich einer Prüfung zu stellen. Er teilte mir aber mit, daß Steiner auch in den Zyklen stets das neutrale „man" gebrauche und ich auch in diesen Schriften die Selbstbekenntnisse nicht finden würde, nach denen ich suchte. Ueber dieses seltsame Verhalten der Anthroposophen habe ich mich mehrfach öffentlich geäußert. Eines Tages wurden mir ohne mein Zutun von einer Persönlichkeit, die niemals Mitglied weder der Anthroposophischen noch der Theosophischen Gesellschaft war, Steiners Zyklen in seltener Vollständigkeit zur wissenschaftlichen Durchsicht angeboten. Ich habe dies Anerbieten nach Prüfung aller Umstände ohne Bedenken annehmen können, so daß ich nun imstande bin, den gesamten Schriftenkomplex Steiners zu überschauen. Das Zyklenmaterial bietet eine schöne Ergänzung zu dem, was sich mir aus den der Oeffentlichkeit zugänglichen Werken ergeben hatte. Hier kann ich vorläufig wegen Mangels an Raum zu größeren Ausführungen nur einige Proben mitteilen, die ein Bild von dem geben können, worum es sich handelt und wie sich die Durchsicht des Stoffes nach psychologischen Gesichtspunkten gestaltet.

In dem 1909 erschienenen Buche „Wie erlangt man Erkenntnisse der höheren Welten?", auf das Steiner in seinen Werken und auch in den Zyklen immer wieder als auf die Schrift hinweist, in der er den Erkenntnisprozeß aufs genaueste beschrieben habe, beginnen die dem Geheimschüler vorgeschriebenen „Uebungen" damit, daß er seine Aufmerksamkeit auf „etwas Wachsendes, Blühendes und Gedeihendes, und damit abwechselnd auf etwas Welkendes, Absterbendes" zu lenken hat. Wer sich den hierdurch erweckten Gefühlen überläßt, dem wird sich alsbald eine neue Welt eröffnen. Der „astrale Plan" dämmert vor ihm auf. „Eine blühende Blume zaubert vor seine Seele eine ganz bestimmte Linie, ebenso ein im Wachsen begriffenes Tier oder ein im Absterben befindlicher Baum ... Nichts Willkürliches liegt in diesen Linien und Figuren. Zwei Geheimschüler, die sich auf der entsprechenden Stufe der Ausbildung befinden, werden bei dem gleichen Vorgange stets dieselben Linien und Figuren sehen" (S. 32). Hier haben wir die erste, greifbare „Tatsache", die durch die geistige Uebung erkannt wird. Leider aber läßt sich mit dieser Tatsache psychologisch nichts anfangen, da Steiner nicht sagt, *wie* diese Linien aussehen. Als weitere Uebung wird dann vorgeschrieben, verschiedene Naturwesen zu betrachten: „einen durchsichtigen, schön geformten Stein (Kristall), eine Pflanze und ein Tier" S. 39). Es heißt dann weiter: „Man suche zuerst seine ganze Aufmerksamkeit auf einen Vergleich des Steines mit dem Tier in folgender Art zu lenken ... Man sage sich: Der Stein hat eine Gestalt; das Tier hat auch Gestalt. Der Stein bleibt ruhig an einem Ort. Das Tier verändert seinen Ort. Es ist der Trieb (die Begierde), welche das Tier veranlaßt, seinen Ort zu ändern. Und die Triebe sind es auch, denen die Gestalt des Tieres dient. Seine Organe, seine Werkzeuge sind diesen Trieben gemäß ausgebildet. Die Gestalt des Steines ist nicht nach Begierden, sondern durch begierdelose Kraft gebildet. Wenn man sich intensiv in diese Gedanken versenkt und dabei mit gespannter Aufmerksamkeit Stein und Tier betrachtet, dann leben in der Seele zwei ganz verschiedene Gefühlsarten auf. Aus dem Stein strömt die eine Art des Gefühls, aus dem Tiere die andere Art in unsere Seele. Die Sache wird wahrscheinlich im Anfang nicht gelingen, aber nach und nach, bei wirklicher geduldiger Uebung werden sich diese Gefühle einstellen. Man muß nur immer fort und fort üben. Erst sind die Gefühle nur solange vorhanden, als die Betrachtung dauert, später wirken sie nach. Und dann werden sie zu etwas, was in der Seele lebendig bleibt. Der Mensch braucht sich dann nur zu besinnen: und die beiden Gefühle steigen immer, auch ohne Betrachtung eines äußeren Gegenstandes auf. — Aus diesen Gefühlen und den mit ihnen verbundenen Gedanken bilden sich *Hellseherorgane*. — Tritt dann in der Betrachtung noch die Pflanze hinzu, so wird man bemerken, daß das von ihr ausgehende Gefühl, seiner Beschaffenheit und auch seinem Grade nach, in der Mitte liegt, zwischen dem vom Stein und dem vom Tiere ausströmenden. Die Organe, welche sich auf solche Art bilden, sind *Geistesaugen*. Man lernt mit ihnen allmählich etwas wie *seelische* und *geistige* Farben zu sehen. Solange man nur das sich angeeignet hat, was als Vorbereitung beschrieben worden ist, bleibt die geistige Welt mit ihren Linien und Figuren dunkel: durch die Erleuchtung wird sie hell." „Die Geheimwissenschaft bezeichnet nun das, was für das Hellseherorgan vom Stein ausströmt, als ‚blau' oder ‚blaurot'. Dasjenige, was vom Tiere empfunden wird, als ‚rot' oder ‚rotgelb'. In der Tat sind es Farben ‚geistiger Art', die da gesehen werden. Die von der Pflanze ausgehende Farbe ist ‚grün', das nach und nach in ein helles ätherisches Rosarot übergeht" (S. 41).

Nach diesen gewiß verblüffenden Mitteilungen Steiners schreibe man sich einmal die hier genannten Farben in der Reihenfolge auf, wie sie

bei Stein, Pflanze und Tier auftreten. Dann nehme man eine Tafel des Sonnenspektrums, wie sie sich in jedem Physikbuche findet, und man wird folgendes Bild erhalten:

Reihenfolge der Farben des Spektrums	An Stein, Pflanze u. Tier auftret. Farben	Bezeichnung bei Steiner
Violett	Stein	blau oder blaurot
Blau	Stein	blau oder blaurot
Grün	Pflanze	grün (übergehend in ätherisches, d. h. gelbliches, rosarot)
Gelb	Tier	rot oder rotgelb
Rot	Tier	rot oder rotgelb

So hatte Steiner hier offensichtlich ein festes Schema vor Augen, als er an die Niederschrift seines Textes heranging. Den Text selbst hat er so ausgearbeitet, daß dieses im voraus komzipierte Schema hinter einem tönenden Schwall von Phrasen, durch Abweichen von der sachlich gegebenen Reihenfolge: Stein, Pflanze, Tier, und durch Umwechslung von gelb-rot in rot-gelb und dergleichen unkenntlich wurde. Hätte er einfach gesagt: Der Stein erscheint violett-blau, die Pflanze grün, das Tier gelb-rot, so hätte jeder Tertianer die Regenbogenfarben sofort wiedererkannt. So aber gibt es jetzt Tausende von ernsten Menschen, die sich Tag für Tag abmühen, die Erkenntnisse höherer Welten dadurch zu erzwingen, daß sie in Stein, Tier und Pflanze die Regenbogenfarben schauen lernen. Auch wie Steiner selbst auf diesen Gedanken kam, ist psychologisch leicht zu erklären. Er hat Goethes naturwissenschaftliche Schriften herausgegeben und dabei in jahrelanger Arbeit Goethes Farbenlehre gründlich kennen gelernt, in der das Spektrum eine zentrale Rolle spielt, sodaß es sich da, wo von Erleuchtung zu reden war, in müheloser Assoziation einstellte. Wenn auch selbst ein Rittelmeyer glaubt, daß es sich hier um ein eigenes Erlebnis hellseherischer Erkenntnis handelt, so dürfte doch wohl jedem normalen Menschen nunmehr klar sein, daß hier nichts vorhanden ist, als ein verstandesmäßig ausgeklügeltes System. Was soll nun Steiners Gefasel von „geistigen" Farben? Wenn diese geistigen Farben mit denen des Sonnenspektrums identisch sind, so handelt es sich doch um unser alltägliches Sonnenlicht. Oder ist die Sonne „Geist"? Da nun Steiners Anleitung zur Erlangung übersinnlicher Erkenntnisse eine feste Stufenfolge der Uebungen vorschreibt, in der keine Stufe übersprungen werden kann, so ist damit, daß hier für den Vorgang der Erleuchtung nachgewiesen wurde, daß hier keine eigene Erfahrung, sondern eine recht primitive freie Spekulation zugrunde liegt, auch das Ganze als Selbstbekenntnis in Frage gestellt. Steiner schreibt selbst: „Niemand kann etwas Uebersinnliches schauen, bevor sich seine astralen Sinne in dieser Art ausgebildet haben" S. 106). Ferner lassen sich für alle anderen in diesem Buche auftretenden Motive (die Einweihung mit Feuer-, Wasser- und Lufttaufe, die sich drehenden Lotosblumen, den Hüter der Schwelle usw.) mit leichter Mühe die Quellen aufdecken, aus denen Steiner sein Material schöpfte, das er hier zur Darstellung eines fortschreitenden Erkenntnisprozesses verwandte.[1]) Ja, ich kann jetzt nach genauer Prüfung aller Schriften Steiners sagen, daß sich in ihnen keine einzige Schilderung übersinnlicher Erkenntnisse findet, deren einzelne Motive der Religionswissenschaft und dem Kenner okkulter Literatur nicht bekannt wären oder die sich nicht auf ganz einfache Weise aus einem im voraus erdachten und ganz durchsichtigen Schema primitivster Art ohne hellseherische Fähigkeiten ableiten ließen, und bin bereit, für jeden einzelnen Fall den genauen Nachweis zu erbringen.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Vgl. zum Ganzen mein Buch „Die Grundlagen der Anthroposophie", Hanseatische Verlagsanstalt Hamburg 1922.

Von den Aufgaben der modernen Tierpsychologie.

Von Prof. Dr. Bastian Schmid in München. (Mit 4 Abbildungen.)*)

Die Tierpsychologie ist auf dem Wege, sich sowohl von den Einflüssen der mechanistischen Weltanschauung, als auch von der ihr immer noch anhaftenden Vermenschlichung tierischer Handlungen zu befreien. Mit anderen Worten, sie lehnt es ab, einmal die tierpsychischen Vorgänge lediglich als maschinelles (Descartes) oder mechanistisches Geschehen (Bethe, v. Uexküll u. a.) zu deuten, sie lehnt es sodann auch ab, das Psychische im Tier auf die Stufe der Menschenseele zu stellen und Eigenschaften in die Tierseele hineinzulegen, deren Vorhandensein nicht nachgewiesen werden kann oder mindestens als sehr

*) Die Abbildungen stammen aus dem Werke: B. Schmid, „Das Tier und wir" und wurden vom Verlag Th. Thoma, Leipzig, zur Verfügung gestellt.

fraglich angesehen werden muß. Im allgemeinen hat der „Anthropomorphismus", wie man letztere Auffassung des Tierseelischen zu nennen pflegt, es nie zu einem besonderen wissenschaftlichen Erfolg gebracht und vollends in der Gegenwart ist sein Ansehen stark gesunken. Gleichwohl spielt er in der populären Literatur und in der alltäglichen Auffassung der Tierseele eine große Rolle.

Was speziell zur Abkehr von den mechanistischen Ideen uns mahnt, ist die letzte Konsequenz derselben, die Verneinung der psychischen Realitäten im Tiere, womit der Mechanismus zugleich die Tierpsychologie als solche —, das Wort in seinem vollsten Sinne genommen —, ablehnt. Seine Arbeitsgrenzen sind an die Grenzen seiner Weltanschauung gebunden, und in seiner materialistischen Richtung begibt er sich logischerweise jeglicher Entwicklungsmöglichkeit. Nebenbei bemerkt, übersieht er die psychische Geschlossenheit und Einheit des Tieres, sowie dessen biologische Beziehungen zur psychischen Struktur und die Tatsache, daß das Psychische eine Realität ist und in der Tierpsychologie sich natur- und seelenhafte Dinge berühren.

Ist es immer etwas mißlich, Weltanschauungsfragen in die Tätigkeit des Forschens hineinzutragen, so zeigt sich namentlich in der mechanistisch gerichteten Tierpsychologie die Gefahr solcher Bestrebungen. Ich erinnere nur an die Ameisenpsychologie von Bethe.

Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß dem Tierpsychologen die Einreihung seiner Forschungsergebnisse in irgendeine Weltanschauung nicht gestattet sei, im Gegenteil, jedes Forschungsgebiet mündet schließlich in letzte Fragen aus, die wiederum Beiträge zur Philosophie liefern können, die aber die Forschung in ihren Bestrebungen und Zielen nicht beeinflussen dürfen.

Im übrigen sei voll anerkannt, daß die mechanistisch gerichtete Tierpsychologie verschiedenen Teilproblemen ihres Gegenstandes große Förderung zuteil werden ließ und sie die experimentellen Methoden auf ein hohes Maß der Ausbildung gebracht hat. Verlernt hat sie, im Tier eine *organische Einheit* zu sehen und den Zusammenhang aller Faktoren, die physischen wie die psychischen, zu beachten, welche diese Einheit bedingen.

Diese ergiebigen, durch einen voreingenommenen Standpunkt versperrten Arbeitsfelder sind wieder zu erschließen, das Abhängigkeitsverhältnis von rein mechanisierenden Theorien vielleicht auch jenes beklagenswerte Spezialistentum, das, an der Peripherie sitzend, den Zusammenhang mit dem Ganzen nicht mehr sieht, wird wohl auch aus kulturellen Gründen wieder verschwinden müssen. Wozu die moderne Tierpsychologie sich bekennt, das ist *untergrundsätzlicher Anerkennung und Betonung der Realität des Psychischen die Wahrung der psychischen und organischen Einheit des Tieres.*

In diesem Bekenntnis zur Einheit der tierischen Psyche, in der *Zusammengehörigkeit und gegenseitigen Abhängigkeit von Organisation, Lebensweise und psychischen Veranlagung* liegt zugleich ein Korrektiv für Beobachtung und Versuch, wie uns folgendes Beispiel beweisen mag. Die Amerikaner *Thorndicke, Yerkes* u. a. verdiente Tierforscher haben gelegentlich der Anwendung ihrer Labyrinth- und Vexierkastenmethode verschiedengeartete Tiere wie Hühner, Sperlinge, Tauben, Katzen, Tanzmäuse, Ratten, Meerschweinchen, Waschbären, Affen u. s. f. veranlaßt, aus einem Labyrinth herauszufinden, bezw. aus einem Vexierkasten sich zu befreien. Als treibende Beweggründe kamen für die Tiere Hunger und Furcht in Frage, und Zweck der Versuche sollte sein, zu zeigen, inwieweit die Tiere imstande sind, durch Irrtümer zu lernen, desgleichen wie sich Associationen bilden und wie intellektuelle Prozesse entstehen. Aber, so fragen wir uns, sind diese ganzen Versuche so geistvoll sich uns das ganze System in seiner Methode zu repräsentieren vermag, nicht ganz und gar gegen die Einheit der tierischen Psyche gerichtet? Gegen die biologischen Grundlagen des seelischen Seins, die Fühlungnahme mit der psychischen Einheit zum Verständnis einzelner psychischer Vorgänge? Haben nicht beispielsweise die Ratten infolge ihrer Lebensweise, als dem häufigen Aufenthalt in Kanälen, Schleusen, Röhrengängen usw. von vornherein größere Associationsmöglichkeiten als Hühner und Waschbären, die Affen durch den Gebrauch ihrer Hände und durch ihre spielerische Betätigung infolge ihres weitgehenden Spieltriebes nicht größere Chancen, einen Käfig zu öffnen, als die der Luft am Probieren weniger geneigten Hunde? Und fällt uns nicht auf, daß Furcht und Hunger sowie die Ungewohnheit des Terrains nicht selten Hemmungen im Tiere herbeiführen können, abgesehen davon, daß namentlich die Hungergefühle bei so verschieden gearteten Tieren relative genannt werden müssen?

Was uns sodann in diesem einen Beispiel auffällt und was zugleich typisch für die Tierpsychologie geworden ist, das ist der Umstand, daß sie sich fast ausschließlich an den Intellekt und die psychischen Elemente, also die Reaktionen auf

Reize, Empfindung und Wahrnehmung richtet. So interessant und reizvoll diese Gebiete an und für sich sind, so wenig erschöpfen wir mit dieser etwas einseitigen, an die menschlichen Experimentalpsychologie gemahnende Richtung die Seele des Tieres. Auch geht man im allgemeinen auf höhere psychische Prozesse — die Untersuchungen an den Menschenaffen durch W. Koehler bilden eine Ausnahme — nicht ein, und gar häufig arbeitet man mit wenig zureichenden Methoden, teilweise in Ermangelung psychologischer Kenntnisse, teilweise in sklavischer Abhängigkeit von der Experimentalpsychologie.

Fragen wir uns sodann, liegt überhaupt die psychische Wesenheit des Tieres im Intellektuellen? Ist nicht vielmehr im Instinktiven, Triebhaften, den Gemütsbewegungen in ihrer Mannigfaltigkeit das Beherrschende der Tierseele? Geben nicht diese Substrate dem Tier die unfehlbare Sicherheit des Auftretens, das Ausschlaggebende in der Selbst- und Arterhaltung? Ich gebrauche, wie ich notwendig einflechten muß, den Ausdruck seelisch nicht in irgendeinem metaphysischen Sinne, sondern lediglich in einem formalen, im Gegensatz zum Intellektuellen und Geistigen und glaube das vor allem auch damit rechtfertigen zu können, daß beim Tier nicht wie beim Menschen eine Unterordnung des Willens unter komplizierte Gedankenprozesse und andere intelektuelle Vorgänge anzunehmen ist! Wie sehr sich in den seelenhaften Zuständen die einzelnen Tierarten unterscheiden, das besagen uns, um gleich zwei psychisch und biologisch stark differenzierte Gruppen gegenüber zu stellen, die Raubtiere einerseits und die Pflanzenfresser andererseits.

Damit lenken wir allerdings die Methode der Beobachtung um ein bedeutendes den Dingen näher, als es bisher der Fall war, wo die experimentelle eine große Bevorzugung vor jener hatte. Tatsächlich ist die Methode der Beobachtung in den letzten Jahrzehnten wenigstens in der Psychologie der höheren Wirbeltiere vernachlässigt worden, und daher erklärt es sich auch, daß wir über das Verhalten junger Tiere zu ihren Geschwistern und ihren Eltern, über das Lernen der Tiere, die Entwicklung psychischer Fähigkeiten und Gemütszustände und vor allem über die Ausdrucksmöglichkeiten des Körpers und der Sprache so wenig wissen.

Es ist hierorts, wo ich an einen bestimmten Raum gebunden bin, nicht möglich, auf diese Gegenstände näher einzugehen, und ich muß mich daher nur mit Andeutungen und einen Hinweis

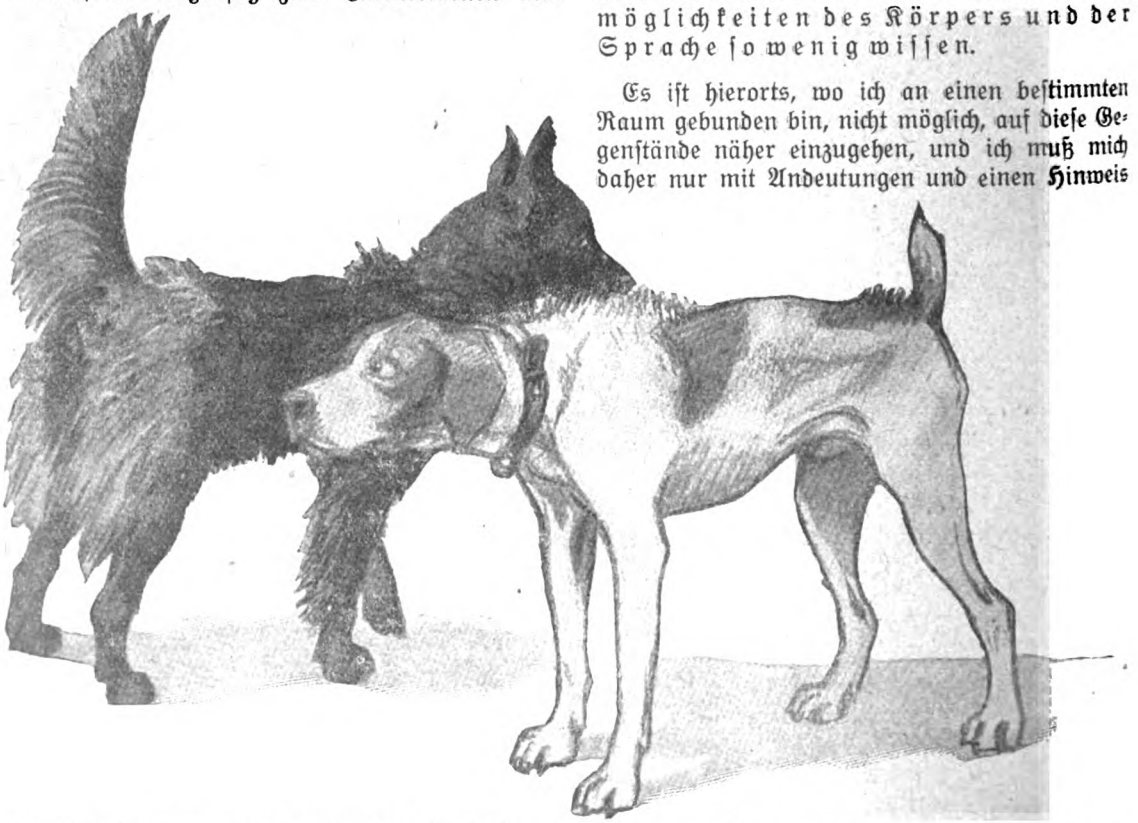


Abb. 76. (1) Begegnung zweier Hunde. Gegenseitiges Mißtrauen, Sinnesorgane gespannt, Mund noch geschlossen, Schwanz in Kampfstellung aufrecht. Hochbeinige Stellung, die im nächsten Augenblick in Kampf übergehen oder auch entspannt werden kann.
(Gez. von C. O. Petersen.)

auf einzelne meiner Schriften*) begnügen. Immerhin möchte ich in kurzen Zügen Fragen aufwerfen und Richtungen zeigen, wo zukunftsreiche Aufgaben für unseren Gegenstand liegen. Es sind das vor allem die unter dem Gesichtswinkel der Methode planvoller Beobachtung stehenden Kapitel der genetischen Psychologie, der körperlichen Ausdrucksformen, der Sprache der Tiere, der Analyse der Instinkte, des Trieblebens, der Intelligenz, der Psychologie der Individualität der Psychologie der Geschlechter und der Psychologie der Masse, aber alles unter Wahrung der psychischen Zusammenhänge und unter dem Gesichtspunkte der Einheitlichkeit der tierischen Natur.

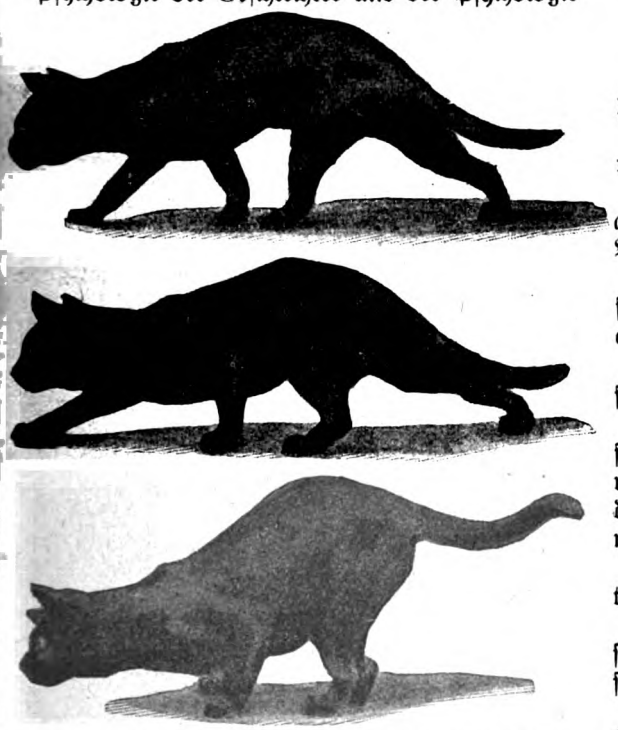


Abb. 77—79 (a—c). Das Beschleichen der Beute in drei Stadien.

a) Die Katze hat durch den Gesichts- oder Gehörsinn, bezw. durch beide Sinne eine Beute wahrgenommen. Das Beschleichen derselben erfolgt in etwas geduckter Stellung, sodaß der Körper sich in die Länge zieht. Das Auge erscheint vorgeschoben, die Ohrmuscheln werden stark nach vorne gerichtet. Der Schwanz ist ohne Bewegung.

b) Die Aufmerksamkeit erhöht sich, der Körper nähert sich noch mehr den Boden, die Beine greifen langsamer aus, die Schrittweite wird größer, die Sinnesorgane werden noch mehr angestrengt

c) Vor dem Sprung. Die Aufmerksamkeit ist aufs höchste gesteigert. Der Körper ist einer elastischen, stark gespannten Feder vergleichbar, der Kopf ist unbeweglich und die Sinnesorgane sind aufs Aeußerste eingestellt. Ueber den Körper laufen nervöse Zuckungen, die sich in der fortgesetzt bewegten Schwanzspitze verlieren.

(Gez. von C. O. Petersen)

Ich frage, wie entwickelt sich psychisch das von der Mutter getrennte und das unter den Fittichen seiner Mutter aufgewachsene Tier?

Welchen Einfluß üben seine Geschwister auf das Tier aus, solche, die bei der Mutter einige Zeit verblieben und solche, die allenfalls unbeschützt aufwuchsen?

Wie lernt das Tier?

Wie entwickeln sich seine Triebe, seine Affekte?

Wie spielt das Tier?

Welche Verschiedenheiten ergeben sich dieserhalb in Bezug auf Alter, Geschlecht und Art?

Wie macht sich die Tageszeit und die Ernährung beim Spiel geltend?

Welche Ausdrucksformen nimmt der Körper an, bei verschiedenen Affekten (Abb. 76), beim Beschleichen der Beute uff.? 77—79a—c.)

Welche Körperteile sind besonders ausdrucksfähig? Wie verhalten sich Haare und Federn oder auch Körperanhänge bei Affekten?

Welche Ausdrucksformen nehmen wir im Zustande der Aufmerksamkeit wahr?

Welche Affekte können wir beim Tier als bestimmt vorhanden annehmen, und welche legen wir allenfalls mit hypothetischer Berechtigung in das Tier? Welche scheiden als zu sehr der Vermenschlichung nahe liegend aus?

Welche Laute können wir bei einzelnen bekannten Tiere unterscheiden?

In welchem Zusammenhang steht die Tiersprache mit der Körpersprache, der Gebärdensprache?

Wie verhalten sich die Tiere in der Pubertät? Stimm- und Lautwechsel? Wie unterscheidet sich die Sprache der männlichen von den weiblichen Tieren?

Verfügt das Tier über Vokale und Konsonanten im menschlichen Sinne?

Ist die Sprache der Tiere Ausdruck intelektueller Vorgänge oder nur ein Ausdruck für sein seelisches Leben?

Wie kann die Tiersprache durch Beobachtung und durch Versuche studiert und für das Studium sonstwie festgehalten werden?

Wie verhalten sich die Tiere als Masse? (Wanderungen, Panik 2c.)?

Wie äußert sich das Liebesleben der Tiere? Die Freundschaft, das soziale Leben?

Grenzen von Instinkt und Intelligenz?

Das sind eine Reihe von Fragen, die sich noch um ein Beträchtliches vermehren ließen, die aber zwecks Beantwortung bedeutende Raumverhältnisse voraussetzen würden.

*) „Das Tier und Wir", „Das Tier in seinen Spielen", „Liebe und Ehe im Tierreich", sämtliche Bändchen im Verlag Th. Thomas, Leipzig, erschienen. Sodann: „Von den Aufgaben der Tierpsychologie", Berlin, Gebrüder Borntraeger.

Seelische Gleichgewichtsstörungen im Lichte der neuen analytischen Psychologie.

Von Dr. Otto Bauer, Bielefeld

Dem Seelenforscher der Gegenwart drängt sich die Beobachtung eines in weitem Umfange vorhandenen Zerfalles od. zum mindesten einer starken Lockerung derjenigen seelischen Zusammenhänge auf, die die einzelne Persönlichkeit und die Gesamtheitserscheinungen: Staat, Rechtsbewußtsein, Sitte, Religion und Kunst, alle diese lebensfördernden Kulturmächte, normalerweise innerlich binden. Die Einzelseele sowohl wie das Gesamtbewußtsein erscheint oft bis dicht an die Grenze der Selbstauflösung gelockert, eine Folge zersetzender Prozesse, mit denen andererseits eine Verbindung solcher seelischen Elemente Hand in Hand geht, die infolge der im Kulturfortschritt liegenden Differenzierung eine für das Ganze wertvolle Selbständigkeit erhalten hatten. Die Voraussetzung aller zweckfördernden Tätigkeiten, mögen sie physischer oder seelischer Natur sein, ist die innere Verbundenheit und gegenseitige Bezogenheit der Elemente, die eine Vorstufe im mechanischen System des Kräftespiels hat, ihren vollkommensten Ausdruck aber im lebenden Organismus findet, dessen höchste geistige Form die normale menschliche Psyche ist. So ist auch in der Psychologie, der praktischen Lebens- und Menschenkenntnis, sowie in den Geisteswissenschaften, der aus der Biologie gewonnene Organismusbegriff, von der Romantik u. Schelling in die Philosophie eingeführt, die geeignetste Formel, welche die gegliederte Gestaltbildung der Seele ausdrückt, sowohl hinsichtlich ihrer in sich begrenzten Individualität als auch in Bezug auf ihre Geeignetheit für soziale Zwecke. Je mehr die Seele Organismus ist, um so höher steigt ihr innerer und äußerer Wert, ihr Selbstwert und ihr Fremdwert; je ferner sie dem Ideal organischer Gestaltung bleibt, um so zerfallener, aufgelöster, normwidriger, wertfeindlicher erscheint sie. Der Geistesgestörte und Hysterische, wie der Querulant und Verbrecher sind charakteristische Beispiele seelischer Gleichgewichtsstörungen, bei denen die organisierenden Kräfte des seelischen Mechanismus gehemmt sind und die unterordnenden Funktionen versagen. Die Seele ist in dem besonderen Sinne Organismus, als auch sie ein Ganzes darstellt, das mit seinen Teilen (Einzelfunktionen) durch innigste Wechselbeziehungen in sich verknüpft ist, sodaß ein Kräftesystem entsteht, das sich durch die Zweckmäßigkeit und Festigkeit seiner elastischen inneren Struktur, durch Gedächtnis und freiwillige Lebendigkeit, durch Anpassungsfähigkeit an und durch die Umwelt, produktives Wachsen und Wirken nach außen kennzeichnet. Die dem Seelenorganismus zugrundeliegende, nicht weiter beschreib- und erklärbare Urtatsache, die allen seelischen Aeußerungen die Lebendigkeit gibt, mag man mit einigen Autoren, z. B. Lipps[1]) „psychische Energie“ oder mit Schopenhauers Werk „Wille“ oder mit der Samkhyaphilosophie „Durst“ oder im Sinne der Psychanalytiker von der Richtung C. G. Jungs „Libido“ nennen (vergl. dessen Buch „Psychologische Typen“, er faßt diesen Begriff bedeutend weiter als Freud und Adler). Die Psychologie der zusammengesetzten seelischen Vorgänge (Affekte, seelische Komplexe), die Lehre von den Temperamenten und Differenzierungen (Typenpsychologie) hat nachhaltigste Anregungen und tiefgrabende Aufschlüsse seitens der modernen Psychiatrie (Seelenkunde) und Nervenkrankheitslehre erhalten. Wie wir es des öfteren in der Geschichte der Wissenschaften beobachten können, hat eine Nachbarwissenschaft das Hauptgebiet mächtig gefördert, mehr als enges und einseitiges Spezialistentum gelten lassen will. Hier ist es die vorurteilslos an ihre Aufgaben herantretende Medizin, die durch ihre zahlreichen Erfahrungen und Beobachtungen aus der Praxis bei Kranken und zweifelhaft Gesunden der Psychologie wertvollste Erkenntnisse und neue Gesichtspunkte offengelegt hat, Richtlinien des wissenschaftlichen Denkens und der psychologischen Methode, die zweifellos noch große Zukunftsmöglichkeiten bieten und schon jetzt an Erfolg, Bedeutsamkeit und Tiefe die vor kurzem noch weit überschätzten Ergebnisse der sog. experimentellen Psychologie weit hinter sich zurücklassen, wie der Kenner der Verhältnisse heute bereits ohne Uebertreibung behaupten darf. Es ist das große, in philosophischen Fachkreisen noch nicht genügend gewürdigte Verdienst von Lombroso, Löwenfeld, Moll, Freud, Bleuler, Kraepelin, Jung, Adler, Kretschmer, Oesterreich u. a., der Psychologie neues Land erschlossen zu haben, bisher unbeachtete Gebiete, seelische Bezirke erschlossen zu haben, die unter Verwendung des freilich noch vielfach umstrittenen Begriffes der „unbewußten“ Seelenvorgänge geeignet sind, die Basis für die „Tiefenpsychologie“ abzugeben, die in Zukunft vielleicht einen neuen, wichtigen Zweig der allgemeinen Psychologie bilden wird und die auch die Völker- und Typenpsychologie, diese von W. Dilthey in Angriff genommene, von E. Spranger so erfolgreich fortgeführte Disziplin auf neue Grundlagen stellen dürfte, sobald einmal über die Grundbegriffe völlige Klarheit und Einstimmigkeit erzielt ist. In einer solchen Tiefenpsychologie dürften die neue Gesichtspunkte verkörpernden Fundamentalbegriffe des „unbewußten Seelenvorgangs“, des „Komplexes“, der „Verdichtung“, „Verschiebung“, „Verdrängung“ — Ausdrücke, die leider auch in modernen Lehrbüchern der Psychologie noch gar nicht vorkommen, z. B. in dem trefflichen Leitfaden von A. Messer — eine ähnliche Rolle spielen, wie in der Naturwissenschaft die aus der Erforschung erschlossenen axiomatischen und hypothetischen Grundbegriffe: Energie, Atom, Masse u. a., ohne die ein moderner Naturforscher wissenschaftliche Arbeit garnicht leisten könnte, da sie zu seinem begrifflichen Handwerkszeug gehören. Als Erbe einer materialistischen Zeit hängt der Psychologie vom 19. Jahrhundert her leider noch immer eine durch tiefere Beobachtung keineswegs gerechtfertigte Hypothesenfurcht an. Viele wollen noch nicht begreifen, daß ohne erklärende

[1]) Th. Lipps, Leitfaden der Psychologie. 1903. S. 36. Nach Lipps ist psychische Energie die in den psychischen Vorgängen selbst liegende Möglichkeit, seelische Kräfte (= Funktionen) zu aktualisieren.

Hypothesen überhaupt nicht wissenschaftlich gearbeitet werden kann (wie das nirgends überzeugender nachgewiesen ist als in Külpes trefflichem Werk über die Realisierung, wo die mit dem Denken beim Erkenntnisakt notwendig verknüpfte Transpondenz der reinen Wahrnehmung gerechtfertigt wird). Der psychologische Positivismus wird von der neuen analytischen Psychologie die Waffen strecken müssen. Heute sind die Brücken, die von der Seelenheilkunde zur allgemeinen Psychologie führen, noch zu jung und zu wenig ausgebaut, als daß man jetzt schon die m. E. epochemachenden Auswirkungen der dadurch neu gewonnenen Methoden auf die gesamten Geisteswissenschaften richtig abschätzen könnte, deren Gegenstand der Mensch als psychologisches Subjekt und Objekt bildet. Es sei nur auf den intensiv zunehmenden Einfluß der Freudschen Schule hingewiesen, zum Beispiel ihr Uebergreifen auf die Pädagogik. Als Zeichen der Zeit erwähnen wir, daß in dem „Pädagogium", einer Methodensammlung für Erziehung u. Unterricht, (unter Mitwirkung von Prof. E. Neumann herausgegeben von Prof. Dr. O. Messmer), als erster Band erschienen ist: „Die psychoanalytische Methode, eine erfahrungswissenschaftlich-systematische Darstellung von Dr. Oskar Pfister, Pfarrer und Seminarlehrer in Zürich". Der Verfasser bekennt sich auf Grund langjähriger Erziehungspraxis als überzeugter Anhänger der Psychanalyse. So ließen sich noch mehr Beispiele anführen. Von der radikalen Ablehnung der modernen analytischen Psychologie a priori ist man erfreulicherweise abgekommen und hat angefangen, sich mit ihren Problemen ernstlich auseinanderzusetzen. Auch haben die Anhänger der neuen Richtung selbst begonnen, gewisse Uebertreibungen und Einseitigkeiten abzustreichen, die auf Konto der ersten Entdeckerfreude zu setzen sind. So hat Freud selbst seinen Libido-Begriff wesentlich revidiert und ihn aus der anfänglichen Einengung auf das rein Sexuelle heraus auf den Umfang der Lippsschen „psychischen Energie" erweitert.

Die ältere Psychologie erlag vielfach der Gefahr, das Seelenleben allzu mosaikartig aufzufassen und die Psyche wie eine physikalisch-chemische Maschine zu zergliedern. Die analytische Psychologie hat sich, das ist eins ihrer wesentlichen Merkmale, die organische Auffassung vom Seelenleben zu eigen gemacht und dringt in die tieferen Schichten der Seele ein. Der Seelenorganismus stellt eine Einheit in vielheitlicher Gliederung dar. Die harmonische Verteilung der seelischen Energie nach den Prinzipien der Einheit und differenzierten Vielheit bedingt die Ausgeglichenheit und ungestörte Funktionsfähigkeit des seelischen Lebenssystems und seiner Gleichgewichtslage. Bei der Beobachtung wirklicher seelischer Tatbestände stellt aber der Psychologe häufig Zerissenheit, Spaltung, Auflösung, Gewichtsverschiebungen psychischer Funktionen fest, er beobachtet statt der Einheit und Gliederung ein chaotisches Neben- und Gegeneinander, Vermischung differenzierter Inhalte. Den im unterbrochenen Strome sich bildenden und vollendenden Zusammenhang des Seelenlebens nennen wir Persönlichkeit[1]) und soweit diese Persönlichkeit das Ergebnis einer auf bleibende Wertziele gerichteten, sinnvollen Willensarbeit ist, sprechen wir von Charakter. In diesem Sinne handeln wir von dem Zerfall der Persönlichkeit und der psychologischen Minderwertigkeit.

Unsere Zeit weist in weitem Umfange seelische Zerfallserscheinungen und Minderwertigkeiten auf. Der durch den Krieg in ein Chaos geworfenen Gegenwart haftet etwas Pathologisches als Grundcharakter an. So hat uns heute der Psychiater besonders viel zu sagen, und der Nervenarzt findet die Erklärung für manche Erscheinungen, die durch ihre inneren Widersprüche dem nur an der Hand der Normalpsychologie geschulten Seelenforscher unbegreiflich erscheinen. Die Geisteskranken und Hysterischen stellen die schwersten und auffälligsten Fälle seelischer Gleichgewichtsstörungen dar. Andererseits ist schon dem Laien bekannt, wie schwierig es in einzelnen Fällen festzustellen ist, ob bei einem Krankheitsverdacht nur eine im Bereich des Normalen liegende Sonderbarkeit und vorübergehende Schwankung des Seelenlebens oder eine wirkliche Erkrankung der Seele und des Nervenapparates vorliegt, sodaß eine solche Person von gewiegten und erfahrenen Irrenärzten oft monatelang beobachtet werden muß, ehe eine sichere Diagnose sich stellen läßt. Für die gerichtliche Psychiatrie ergeben sich hier die schwierigsten Aufgaben. Es ist ferner bekannt, wie der Geisteszustand des schaffenden Genies, des intellektuell Hochbegabten, des expansiven Willensmenschen oft in unmittelbare Nähe, ja sogar direkt in den Bereich geistiger und nervöser Erkrankungen gerückt ist, wie in besonders aufgeregten und zerrissenen Zeiten eine ganze Generation Menschen einzeln und in Gruppen seelisch so dissoziiert ist, daß eine Ueberschreitung des Normalen nicht als fraglich erscheint.[2]) E. Stein[3]) behauptet, „daß die Uebergänge vom Normalen zum Pathologischen durchaus fließend sind", und „daß bei Geisteskranken kein prinzipiell neuer Zug vorkommt, der sich nicht auch bei Gesunden bereits in irgend einer Form fände", denn „die Norm bezeichnet nicht etwa den Durchschnitt, wie man das vielfach gemeint hat, sondern die Anpassung an einen Zweck". Noch deutlicher und konsequenter ist der Standpunkt Bleulers,[4]) der die Frage: Krank oder Nichtkrank als falsch gestellt ansieht. „Es gibt ja keine Grenzen des Irreseins, so wenig als eine andere Krankheit." Bei jedem Menschen kommen wohl einmal Störungen, Aberrationen vor. „Noch widersinniger ist aber die Frage nach gesund oder krank da, wo es sich nicht um etwas Hinzugekommenes, sondern um eine einfache Abweichung vom Normalen handelt. Wo ist die Grenze zwischen gesunder Dummheit u. krankhaftem Schwachsinn? . . . Die ganze Schwierigkeit liegt darin, daß es keine Definition von Krankheit gibt und geben kann. . . . So

[1]) Wir verweisen auf die wertvolle Schrift: Richard Müller-Freienfels, Persönlichkeit und Weltanschauung. Teubner, Berlin. 1919.

[2]) Es sei auf das Tatsachenmaterial bei Lombroso, Genie und Wahnsinn (Reclam, Leipzig) und O. Stoll, Suggestion und Hypnotismus in der Völkerpsychologie (Leipzig, Veit & Co.) hingewiesen.

[3]) E. Stern, Die krankhaften Erscheinungen des Seelenlebens (Leipzig, Teubner).

[4]) E. Bleuler, Lehrbuch der Psychiatrie. 3. A. (Berlin, Springer. 1920). S. 127 f.

weit überhaupt der Begriff der Geisteskrankheit praktisch geworden ist, beruht er nicht auf medizinischem oder psychopathologischen Merkmalen, sondern auf den der sozialen Untüchtigkeit." Die juristischen Konsequenzen: „unzurechnungsfähig oder nicht?" haben zu einem falschen Krankheitsbegriff geführt. Diese Konsequenzen ergeben sich lediglich aus der Leistungsfähigkeit des vom Psychiater zu untersuchenden Individuums. Auch ganz gesunde Menschen können infolge plötzlicher Einbrüche in ihr Seelenleben für kürzere Zeit so starke Affektstörungen erleiden, daß sie bei vorübergehender Bewußtseinstrübung die unvernünftigsten Handlungen explosiv vornehmen, sogenannte „Kurzschlußhandlungen", die sich von der Gesamtpersönlichkeit abgespaltet haben. Ein besonders lehrreiches Beispiel ist die „Heimwehreaktion", die in der Form von Brandstiftung typisch bei 14—17jährigen Dienstmädchen auftritt, bei Menschen, die im gewöhnlichen Leben sich durch lammfrommes, schüchternes, insichgekehrtes (autistisches) Wesen auszeichnen.[1]) Eine andere Gruppe ähnlicher Kurzschlußhandlungen geht aus dem Sexualtrieb hervor, der zu akuter heftiger Verliebtheit und häufig zu Selbstmord führt, und dies bei gewöhnlichen Durchschnittsmenschen, denen jede besondere Anlage zum heroischen Charakter fehlt. Wie leicht auch die Angst und das Schamgefühl, z. B. bei unehelichen Müttern, Kurzschlußhandlungen verursacht, ist allgemein bekannt. G. Hauptmann hat in „Rose Bernd" dieses allmählige Abgleiten des normalen Seelenlebens bei einem urgesunden kräftigen Mädchen in das Pathologische, ohne daß deutlich hervortretende Grenzübergänge sich zeigen, unüberbietbar wahrheitsgetreu geschildert. Eine Kurzschlußhandlung führt den völligen Zerfall dieser bedauernswerten Seele herbei.

Die Geisteskrankheiten bilden die extremsten Fälle seelischer Organismusstörungen überhaupt, und sie sind deshalb besonders lehrreich, weil die spezifischen Symptome klarer und deutlicher hervortreten als bei den Normalen, die ihre eigentliche Geistesart unter der Maske seelischer Zweckeinstellungen verstecken, wobei erwähnt werden mag, daß auch Geisteskranke auf dem Gebiete der Verstellung Erhebliches zu leisten imstande sind. Eine zweite wertvolle Quelle bieten neben den psychiologischen Befunden die Träume. In der chronischen oder akuten Geistesstörung, in Kurzschlüssen und Abirrungen anderer Art, im Traume und im Alkoholrausch (vom Standpunkt der Psychiatrie aus ein pathologischer Zustand) offenbart die durch sonst bewußte Willensregulierung gebändigte Seele die innerste Eigenart ihrer Natur. Es kommt das ans Tageslicht, was im Latenzzustande im tiefsten Grunde der Psyche ruht, was unter der Oberfläche brodelt bezw. schlummert. Ein ganz neues Bild von der Dynamik der Seele, von ihren in der bewußten und unbewußten Zone wirksamen und potentiellen Kräften ergibt sich aus der psychologischen Verarbeitung des von der Psychiapathologie und Psychanalyse gelieferten Materials.

(Fortsetzung folgt.)

1) Vergl. E. Kretschmer, Medizinische Psychologie (Leipzig, Thieme. 1922) S. 191.

Häusliche Studien.

Mikroskopische Studien.

Von E. Dennert.

1. **Leberzellen** lassen sich sehr einfach präparieren und beobachten, indem man auf frischer Schnittfläche einer Leber etwas Gewebe mit einem Messerchen abschabt und auf den Objektträger bringt. Die Leberzellen erscheinen dann aber selbstverständlich nicht in ihrem organischen Zusammenhang, dazu sind Schnitte an fixiertem Material nötig. Zwischen den Leberzellen von verschiedener Gestalt und Größe sieht man die gelblichen Blutkörperchen.

2. **Die im Speichel enthaltenen Epithelzellen** der Mundschleimhaut bilden ein schönes und bequemes mikroskopisches Objekt. Man entnimmt dem Munde etwas Speichel, nachdem man die Zunge kräftig an den Mundwandungen gerieben hat, bringt den Tropfen auf den Objektträger und bedeckt mit Deckglas. Die Zellen erscheinen als glatte, eckige Gebilde mit kleinem, länglichem Kern, dazwischen liegen kugelige „Speichelkörperchen" mit körnigem Inhalt und runden Kernen. — Wenn man mit einem Tropfen Karmalaun (noch besser Haemalaun) färbt, so treten die Kerne noch deutlicher hervor. Das Präparat läßt sich länger aufheben, wenn man vom Rand des Deckglases her Glycerin zutreten läßt. Vorteilhaft ist es, vorher den Speichel mit Alkohol (10 mal so viel) zu fixieren; man schüttelt die Mischung im Gläschen, wobei auch die lästigen Luftblasen verschwinden. Es bildet sich eine gerinnende Masse am Boden, die man mehrfach mit frischem Alkohol behandelt. Dann färbt man im Uhrgläschen mit Karmalaun. — An den Körnchen der Speichelkörperchen kann man übrigens recht gut die sog. Brownsche Molekularbewegung (ein Hin- und Hertanzen) beobachten.

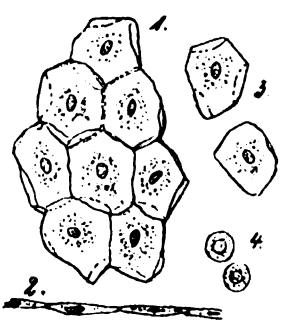


Abb. 80. Platten- und Pflasterepithelzellen von der inneren Backenschleimhaut des Menschen. 1. Zellen im Zusammenhang von der Fläche gesehen. 2. Seitenansicht einiger nebeneinander liegender Zellen. 3. 2 Zellen isoliert. 4. Lebend gezeichnete Speichelzellen, die sich stets im Mundspeichel finden.

3. **Ein gutes Einschlußmittel** für mikroskopische Präparate statt Kanadabalsam ist eine dicke Lösung von weißem Gummi arabikum, dem man aber nicht kandierten Rohzucker zusetzen muß (Apathys Gemisch: je 50 Gramm auf 50 Gr. Wasser, auf dem Wasserbad bereitet, dann 5 Gramm Thymol hinzugesetzt). Dieses Gemisch wird so hart wie Kanadabalsam, verlangt also keinen Lackring. Um das Einschrumpfen zarter Objekte zu vermeiden, bringt man sie in die stark verdünnte Lösung und läßt diese durch Verdunsten des Wassers allgemach sich verdichten.

4. Ein sehr schönes Objekt für Mikroskopie bildet die **Spiralalge** (Spirogyra), deren grüne Fäden sich oft in größeren Massen in Teichen und Tümpeln finden. Unter dem Mikroskop erkennt man sie sofort an dem Spiralband von Blattgrün in den langgestreckt rechteckigen Zellen. Das Blattgrün-Band enthält stark lichtbrechende Körperchen sowie ein Pyrenoid, d. h. einen Eiweißkristall in der Mitte. — Sehr schön kann man an dieser Alge beobachten, daß der Chloroplast (Blattgrünkörper) eine Unterlage von Protoplasma hat, welche übrig bleibt, wenn man die Fäden in Alkohol legt, der das Blattgrün auflöst. Man kann dann den Chloroplasten färben, z. B. mit Methylgrün. Hierbei tritt auch der Zellkern hervor. — Ferner läßt sich die Stärkebildung im Chloroplasten beobachten. Man läßt die Algen eine geraume Zeit im guten Tageslicht lebhaft arbeiten, entfärbt sie dann sofort in Alkohol und untersucht nun im Wasser. Man erkennt im entfärbten Chloroplasten kleine Körnchen, die nach Zusatz von Jod-Jodkalium-Lösung dunkelblau werden, also aus Stärke bestehen, die sich unter dem Einfluß des Sonnenlichtes im Chloroplasten gebildet hatte. Den Zellkern färbt die Jodlösung gelblich. — Das Zellplasma bildet einen Wandbelag, der erst durch Plasmolyse und zwar durch Zusammenziehen (mit Alkohol, Glycerin oder Zuckerlösung) sichtbar wird. (F.f.)

5. **Getrocknete Pflanzen** werden vor dem Schneiden am besten aufgeweicht. Man legt sie zu dem Zweck einige Zeit in Wasser, dem man unter Umständen etwas Ammoniak oder Kalilauge hinzufügt. Dann muß aber vor dem Schneiden gut ausgewaschen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Der Sternhimmel im August.

Der allgemeine Charakter des Augusthimmels ist nach Eintritt der Dunkelheit noch ganz der sommerliche, da die Sommergruppe zwischen Arktur, Wega, Atair und Antares gegen den südlichen Himmel einnimmt. Erst gegen 11 Uhr kommen mit den Plejaden und Capella die Anzeichen des Herbstes auf. Da finden sich für die Besitzer kleiner Fernrohre eine Anzahl von Nebeln und Sternhaufen im Herkules, in der Schlange, der Leyer und im Schilde des Sobiesk. Deren Auffindung wird sehr erleichtert durch die soeben erschienenen Kärtchen in Lietzmanns Anleitung zur Himmelsbeobachtung (Jena bei Fischer). Hier sind die Sternbilder in genügend großem Maßstab oder kleinere Kärtchen der betreffenden Gegend gegeben. An Doppelsternen haben wir hier $\varkappa$ Herkulis, 3. und 6. Gr. in 5 Sek. Abstand, also gut zu trennen, gelbes und blaues Paar. Der Hauptstern ist veränderlich, 3,1—3,9 Gr. μ Herkulis 3,6 und 8 Gr. Größe in 31 Sek. Auftand, der Begleiter ist ein enger Doppelstern. 95 Herkulis 4,5 und 5,7 Gr. in 6 Sek. Abstand, der Begleiter ist rötlich. In der Leyer haben wir den 7fachen Stern ε Lyrae. Die Sichtbarkeitsverhältnisse der Planeten sind günstig. Merkur ist unsichtbar, Venus ist noch Abendstern, Mars geht schnell rechtläufig durch den südlichen Teil des Ophiuchus nach dem Schütz, geht Anfang des Monats gegen Mitternacht, zu Ende gegen 10½ Uhr unter. Jupiter und Saturn, beide rechtläufig in der Jungfrau, gehen anfangs um 10 Uhr unter, zu Ende gegen 8 Uhr. Jupiter kommt nächsten Monat wieder nahe an Spica. Die Minima des Algol können wegen der zu tiefen Lage des Sternes nicht gut beobachtet werden, außer 9. August, 10 Uhr 55 Min., 12. August, 7 Uhr 44 Min.

Folgende Sterne werden vom Mond bedeckt:

		Mitte der Bedeckung:			
Aug. 1.	9 Uhr 58 Min.	Ab.	Libra	5,4	Gr.
7.	3 44	früh	τ Capric	5,2	
17.	1 58	früh	δ Tauri	4,2	
17.	5 16	früh	$\varkappa$ Tauri	1,1	
20.	2 4	früh	λ Geminor.	3.6	
29.	9 31	Ab.	Scorpio	5,0	

Verfinsterungen der Jupitermonde sind zu beobachten:

Trabant I

Aug. 22 8 Uhr 58 Min.

Trabant II

Aug. 21 7 Uhr 36 Min.

Trabant III

Aug. 17 8 Uhr 9 Min.

Alles Austritte aus dem Schatten.

An Meteoren ist der Monat reicher, Aug. 1—15, 20 bis 24; am 10. und 11. August tritt der reiche Schwarm der Perseiden auf.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Rutherford und Chadwick haben die **Zerspaltung der Atome durch Stoß der α-Teilchen** systematisch bei allen leichteren Elementen bis zum Schwefel (mit Ausnahme des Neons) untersucht. Hierbei ergaben sich eine Reihe wichtiger neuer Resultate. Vor allem zeigte sich, daß die Elemente, deren Atomgewichte durch 4 teilbar sind, wie C, O, S, keine sekundären Wasserstoffstrahlen ergaben, was dafür spricht, daß die Kerne dieser Elemente nur aus He-Kernen aufgebaut sind. Andererseits zeigten die anderen Elemente Sekundärstrahlen von so großer Reichweite, daß die Energie, z. B. der aus Al erhaltenen H-Teilchen 1,4mal so groß ist, als die der erzeugenden α-Teilchen. Hieraus folgt, daß diese Energie zum Teil wenigstens aus dem Inneren der zertrümmerten Atome selber stammt. (Orig. Abh. Phil. Mag. 42, 1921, 809, Ref. Phys. Ber. 1922, 7, 313.)

Sehr bedeutsam sind eine Anzahl neuerer **Untersuchungen über die Ausdehnung unseres Fixsternsystems**, über welche in den letzten Nummern der „Naturwissenschaften" verschiedene Notizen sich finden. Shapley hat den Abstand des kugelförmigen Sternhaufens M 5 genauer zu etwa 39000 Lichtjahren bestimmt. Da dieser einer der nächsten ist, ist die Ausdehnung des ganzen Systems nach Hopmann (Nw. 17) mindestens auf 200 000 Lichtjahre anzusetzen. Bei derselben Untersuchung ergab sich, daß zwischen der der Geschwindigkeit des gelben und der des violetten Lichtes selbst auf diese Entfernung kein nennenswerter Unterschied festgestellt werden konnte. (Nw. 17 und 19). Am bedeutsamsten jedoch sind die Forschungsergebnisse von Charlier, über die Bernheimer in Nr. 20 der Nw. berichtet. Hier ist wohl zum ersten Male ein wissenschaftlich begründeter Versuch gemacht, die Lambertsche Idee einer unendlichen Welt, in der immer jedes System Glied eines Systems höherer Ordnung ist, mathematisch durchzuführen. Man hat gegen die Annahme einer unendlichen Welt zwei Haupteinwände erhoben. Einmal würde die Existenz unendlich vieler Massen, die sich nach dem Newtonschen Gesetz anziehen, zu einem unendlich großen Gravitationsfeld im Inneren führen. Zum anderen müßte der Himmel, wenn nach allen Seiten bis in unendliche Entfernungen immer wieder neue leuchtende Massen hinter einander kämen, überall so hell sein wie die Sonne. Charlier hat sich nun die Frage gestellt, welche Beziehung zwischen dem Abstande zweier Glieder eines Systems, dem Durchmesser des Systems selbst und der Anzahl seiner Teilkörper bestehen muß, damit die genannten beiden Folgerungen nicht eintreten. Er findet, daß dies nicht der Fall ist, solange die Quadratwurzel aus der Zahl der Glieder des Systems n.ter Ordnung kleiner bleibt, als der Quotient aus den Durchmessern dieses und des nächstniedrigen Systems n—1.ter Ordnung. Nimmt man weiter an, daß im Durchschnitt die Anzahlen der Glieder bei den aufeinanderfolgenden Systemen gleich groß seien, so ergibt sich, daß der Abstand zweier Glieder des Systems n.ter Ordnung größer sein muß, als die Zahl der Systemglieder multipliziert mit dem Abstand der Glieder des nächstniedrigen Systems. Auf Grund dieser beiden Sätze leitet nun Charlier eine Anzahl sehr weittragender Folgerungen ab, wobei er die Spiralnebel als unserem Milchstraßensystem gleichgeordnete Glieder des nächsthöheren Systems voraussetzt. Er findet, daß der Halbmesser dieses Systems der Spiralnebel mindestens gleich 490 Millionen Lichtjahren sei, sowie daß die durchschnittliche Entfernung zweier Spiralnebel etwa 1 Million LJ. ist. Dies stimmt gut mit dem scheinbaren Winkeldurchmesser des uns nächsten Spiralnebels in der Andromeda überein, sowie auch mit anderen von Lundmark und anderen Forschern versuchten Schätzungen der Entfernung und Größe dieses Nebels. Charlier versucht weiter auch eine Vorstellung von der Gestalt dieses Systems zweiter Ordnung zu gewinnen, er findet eine ellipsoidische Form. Der von ihm seinen Rechnungen zugrunde gelegte Wert des Milchstraßendurchmessers ist übrigens nach den oben erwähnten Shapleyschen Untersuchungen zu klein. Nimmt man dessen größere Werte, so ergibt sich für das System der Spiralnebel eine Ausdehnung von 10 Milliarden LJ. Setzt man Charliers Rechnungen weiter für das System dritter Ordnung, das wir übrigens dann schon nicht mehr sehen könnten, fort, so erhält man natürlich erst recht ungeheuerliche Entfernungen. Es ist besonders bemerkenswert, daß schon die Ausdehnung des Systems 2.ter Ordnung die von de Sitter u. a. angegebenen Dimensionen für einen im Sinne der allgemeinen Relativitätstheorie geschlossenen endlichen gekrümmten Raum überschreiten (Vgl. U. W. 1921, Heft 3).

Die Petroleumausfuhr im Kaukasus.

Die Ausbeutung der Petroleumquellen von Baku ist erheblich zurückgegangen, und zwar in erster Linie wegen der geringen Arbeitsleistungen der Arbeiter. In der Bakuer Gegend sind zurzeit nur mehr 7 Quellen im Betrieb, während eine ganze Reihe von Petroleumfirmen sich aufgelöst haben.

b) Biologie.

Die bekannte Tatsache, daß nach Kriegen ein **Knabenüberschuß** eintritt, ist auch diesmal wieder festgestellt worden. Als Erklärung dafür ergibt sich nach einem Artikel in der „Umschau" Nr. 22 die Tatsache, daß bei Fehlgeburten die Knaben fast doppelt so stark beteiligt sind, als die Mädchen. Jede Ursache also, welche die Fehlgeburten im allgemeinen einschränkt, muß den ersteren stärker zugute kommen, als den letzteren. Eine solche Ursache aber ist anscheinend die Ruhepause für die Mütter während des Krieges.

Einen interessanten Aufsatz über den **diluvialen Menschen und seine Jagd** veröffentlicht Prof. Krenkel-Leipzig in Nr. 18 der „Naturw. Wochenschr." Der Aufsatz gibt auch eine übersichtliche Tabelle der einzelnen Perioden (geolog. und Kulturepochen) und sei der Beachtung aller derer empfohlen, die sich in kurzen, knappen

Zügen den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse vorführen wollen.

Anbau der Wintergerste.

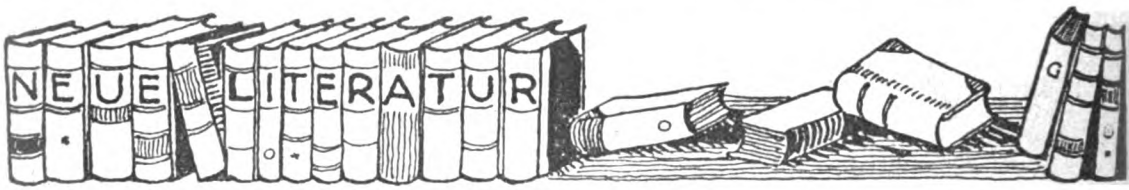
In den letzten Jahren haben wir in vielen Gegenden Deutschlands die Erfahrung machen müssen, daß die Sommerhalmfrüchte unter der langanhaltenden Dürre, besonders der für die Vegetation wichtigen Wochen, so stark zu leiden hatten, daß schlechte Ernten, ja sogar Mißernten die Folge davon waren; dagegen brachten trotz dieser Dürre die Winterhalmfrüchte normale Ernten, da sie die Winterfeuchtigkeit besser auszunützen im Stande waren. Aus diesem Grunde wurde der Anbau der Wintergerste, wie Privatdozent Dr. Derlitzki-Gießen in der „Illustrierten landwirtschaftlichen Zeitung" ausführt, bedeutend ausgedehnt, vor allem dort, wo nicht nur die Gewinnung von Braugerste, sondern vor allem diejenige von Futtergerste erstrebt wurde. Für die weitere Ausdehnung des Wintergerstenanbaues sprechen zunächst die hohen Erträge. Diese sind nämlich bei richtiger Kultur relativ höher, als die der anderen Winterhalmfrüchte. Daneben bietet die Wintergerste auch beachtenswerte wirtschaftliche Vorteile, wie eine bessere Ausnutzung des Ackers, frühe Ernten, eine gute Vorfrucht, früh in den Boden zu bringende Saaten wie Raps usw., gute Ueberfrucht, Rotklee, der sich nach Schnitt der Wintergerste noch sehr gut entwickeln kann, somit also noch im ersten Jahre einen guten Schnitt oder doch zum mindesten eine gute Weide abwirft. Voraussetzung für gute Erfolge beim Anbau der Wintergerste ist natürlich, wie auch bei anderen Früchten, die Verwendung guter, für die betreffende Gegend passender Sorten, ferner die Verwendung von einwandfreiem Saatgut und die richtige Kulturmethode, bei der vor allem auf kräftige Entwicklung der Pflanzen im Herbst vor Wintereintritt zu sehen ist. Nach den einzelnen Züchtungsergebnissen lassen sich bereits eine Reihe von Sorten unterscheiden, die sich sowohl durch die Reifezeit als auch bezüglich der Anfälligkeit für Krankheit unterscheiden.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

In Holland haben ein paar rührige Freunde unserer Sache in letzter Zeit viel für uns geworben. U. a. brachte die „Reformation" vom 30. Dezember 1921 einen längeren Aufsatz über unseren Bund von Dr. G. Keizer, Tiel, in welchem sich allerdings leider ein Mißverständnis meines Aufsatzes „Wo stehen wir im Weltanschauungskampf" (Januar 1921) findet. K. meint nämlich, ich habe dort „einen neutralen Standpunkt eingenommen". Ich muß es immer wieder betonen: Wenn der Keplerbund den Satz vertritt, daß die Naturwissenschaft in Weltanschauungsfragen neutral ist, so erklärt er sich selber damit doch keineswegs für neutral, sondern leitet gerade daraus für sich das Recht her, sich in freier persönlicher Entscheidung einer religiös-idealistischen, insbesondere einer gottgläubigen Weltanschauung zuzuwenden. Die Wissenschaft ist neutral, nicht der Keplerbund.

Ueber **„Theoretische Biologie und biologisches Weltbild"** handelt ein Aufsatz von Leon Asher in Nr. 20 der „Naturwissenschaften", der im wesentlichen eine Wiedergabe der Grundgedanken von Uexküll ist, die in seinen beiden Werken: „Theoretische Biologie" und „Umwelt und Innenwelt der Tiere" enthalten sind. Ich muß gestehen, daß ich den Gedankengängen des genannten Biologen bisher keinen Geschmack habe abgewinnen können. Es ist mir zu viel rein Begriffliches und zu wenig Tatsächliches in seiner Philosophie enthalten. Die Probleme werden nach meinem Gefühl auf diese Weise nicht gelöst, sondern erhalten nur neue Namen und werden mit allerlei geistreichen Analogien umschrieben. Vieles erscheint mir als eine reine Tautologie, so z. B. wenn gesagt wird: „Die Elemente des Raumes sind die Lokalzeichen und die Richtungszeichen, äußere sowie innere. Das Zugleichsein der Richtungszeichen ist die Form, in welcher sich der Raum, die Aufeinanderfolge der Richtungszeichen die Form, in welcher sich die Bewegung darstellt." — Anderes scheint mir direkt falsch zu sein, so z. B. wenn es heißt: Die Realitäten der Physik, das Atom und seine Bewegung im Raum, sind subjektive Qualitäten, indem das Atom als das Grundelement der diskontinuierlichen Materie auf das Lokalzeichen, die kontinuierliche Bewegung auf das Richtungszeichen zurückgeht. Dies sowie die von Asher noch besonders hervorgehobene Behauptung, daß die sinnlichen Qualitäten die letzten biologischen Elemente seien, eine Behauptung, womit übrigens Ue. sich in eine Reihe mit Mach stellt, scheint mir darauf hinauszulaufen, daß man jene subjektiven Qualitäten zum eigentlichen Wesen der Welt macht, von deren offensichtlich in der menschlichen Organisation begründeten Bedingtheit die auf objektive Tatsachen ausgehende Wissenschaft uns gerade frei machen will. Auch für Mach waren die Atome nichts als Gedankensymbole für gewisse Erfahrungen über die Zusammenhänge der Sinnesempfindungen (s. u.). Für einen Physiker sind sie gerade umgekehrt das eigentliche Reale, das diese unsere Empfindungen auf eine uns einstweilen freilich recht undurchsichtige Weise bewirkt. Wer fürchtet, damit dem Materialismus zu verfallen, möge bedenken, daß wir die Entwicklung der Wissenschaft nicht wieder rückgängig machen können. Der Weg zum Idealismus geht, wie ich auch hier wieder betonen will, durch den Realismus hindurch. Es hindert uns nichts, das Atom als Idee oder Ideenkomplex anzusprechen, aber niemals als Ideenkomplex des menschlichen Subjekts, sondern nur als Idee eines absoluten Subjekts, das dergestalt Träger alles dessen ist, was uns als Objekt erscheint, m. a. W. Gottes. Auf dem Weg des subjektiven Idealismus der Erkenntnistheorie erreichen wir m. E. nur eine Stärkung der Stellung des Materialismus. Zu tief sitzt im allgemeinen Bewußtsein die unbestreitbare Tatsache fest, daß es die realistisch denkende Physik gewesen ist, die zuerst eine wirkliche Wissenschaft von der Welt ermöglicht hat. Es ist aber zu fürchten, daß Lehren, wie die von Ue. den Beifall aller derer finden werden, die mit diesem Realismus auf bequemere Weise fertig werden möchten. Stark künstlerisch veranlagte Naturen, wie solche namentlich unter den Biologen nicht selten sind, haben oft eine starke Abneigung gegen das nüchtern Mathematische und Sach-

liche der Physik (vgl. auch den Aufsatz von Eberhard über Goethes Stellung zur modernen Naturwissenschaft). Ich kann mir nichts davon versprechen, daß man auf die angedeutete Weise sich um die Anerkennung der Realität der Außenwelt als einer mathematisch-physikalisch gesetzmäßigen herumzudrücken hofft.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

1) Anorganische Wissenschaften.

F. Rinne, **Das feinbauliche Wesen der Materie nach dem Vorbilde der Kristalle.** Gebr. Borntraeger, Berlin 1922. 2. und 3. Auflage. 162 S. Der Verfasser, Professor der Mineralogie an der Universität Leipzig, hat in diesem hübschen Bändchen das heutige Wissen vom räumlichen Aufbau der Materie in einer auch für den Fernerstehenden ziemlich leicht verständlichen und überaus anschaulichen Weise dargestellt. Eine gewisse Vorkenntnis wird allerdings vorausgesetzt, für den, der diese besitzt, ist die Lektüre aber ein Genuß, da R. überall nur das Wesentliche und Neue hervorhebt, alle entbehrlichen Einzelheiten wegläßt, und durch eine Fülle vorzüglicher Bilder, man möchte fast sagen, jeden Satz sogleich veranschaulicht. Es ist erstaunlich, daß in heutiger Zeit eine Verlagsbuchhandlung noch solch ein vorzüglich ausgestattetes Buch zu drucken wagt. Die früher so trockene Wissenschaft der Kristallographie gewinnt in solcher Darstellung ein solches Leben, daß ich mir gut vorstellen kann, wie dies Buch jugendliche Leser geradezu begeistern könnte. Ganz besonders glücklich war der Gedanke, die Bilder der führenden Forscher der neueren Kristallographie: Röntgen, Groth, Hauy, Schoenfließ, Fedorow, Laue, Debye, Scherrer, die Braggs, Tschermak (vermißt habe ich W. Voigt) beizufügen. Eine Aufzählung des überaus reichen Inhalts hat hier keinen Zweck. Es sind alle Gebiete der neueren Untersuchungen über den Feinbau der Materie berücksichtigt. Man erkennt mit verblüffender Deutlichkeit aus einer solchen zusammenfassenden Darstellung, wieviel seit Laues und seiner Mitarbeiter erster Veröffentlichung 1912 schon erreicht worden ist und wie die röntgenographische Methode fast aus allen Teilgebieten herrliche Früchte getragen hat. Es geht dazu ein großer, aufs Philosophische gerichteter Zug durch das Werkchen, ein siegfreudiger Erkenntnisoptimismus, man fühlt: hier ist mal ein moderner Physiker, der mit vollem Bewußtsein die Schranken des engen Machschen Positivismus abgestreift hat, ja, der unumwunden von der naturphilosophischen Bedeutung des Erreichten spricht. Ich empfehle das Werk allen, die die nötigen physikalischen und chemischen Vorkenntnisse haben, angelegentlichst. Bavink.

Kayser, E. Abriß der allgemeinen und stratigraphischen Geologie. 2. Aufl. 460 S., 212 Textfig., 54 Taf., 1 Karte. Lex. 8., F. Enke, Stuttgart. — Ein vorzüglicher Auszug aus dem zweibändigen und für den gewöhnlichen Steuerzahler unerschwinglichen Lehrbuch der Geologie des gleichen Verfassers, — auf 460 Seiten ein in sich geschlossenes Werk mit vorzüglicher Disponierung und auch in technischer Hinsicht ausgezeichneter Gliederung und Ausstattung. — Teil I. behandelt die allgemeine Geologie. Hier haben in der Neuauflage insbesondere die vulkanischen Erscheinungen, die Lagerung der Gesteine, die Tektonik und die Tätigkeit des strömenden Wassers eine gegen früher eingehendere Behandlung erfahren. Neu hinzugefügt sind Kapitel über die Meteoriten, die Klimate der geologischen Vorzeit und die magnetischen Erscheinungen der Erde. — Teil II. enthält die Hauptlehren der stratigraphischen Geologie und berücksichtigt dabei vorwiegend die geologischen Verhältnisse Deutschlands. Von besonderem Werte sind die aus dem großen Lehrbuch vollzählig und unverändert übernommenen Formationstabellen sowie die große Zahl von 54 Versteinerungstafeln, die in guter Reproduktion einen Ueberblick über die Entwicklung des Lebens auf der Erde vermitteln. Beigefügt ist außerdem eine geologische Karte von Mitteleuropa. Schwanold.

2. Biologie.

R. Goldschmidt, **Ascaris, eine Einführung in die Wissenschaft vom Leben für jedermann.** Thomas, Leipzig. 66 *M*, geb. 78 *M*. Einer der bedeutendsten und erfolgreichsten Forscher schreibt hier ein Werk in wirklichem richtigen Volkston, und dabei merkt man auf jeder Seite den vollendeten Sachkenner. Solche Bücher gibt es nur ganz wenige, es eignet sich ja freilich auch nicht jede Wissenschaft gleich gut zum Popularisieren. Den Namen Ascaris hat G. für sein Buch deshalb gewählt, weil der Spulwurm (Ascaris megalocephala) eines der am meisten untersuchten Objekte der Biologie bildet, vor allem sind an ihm die Erscheinungen der ersten Zellteilungen des befruchteten Eies, die Chromosomenbildung usw. zuerst genauer untersucht worden. In zwölf Abschnitten behandelt der Verfasser alle wichtigen Kapitel der allgemeinen Biologie. Die zwei ersten geben eine allgemeinere Einleitung, dann folgen in vier weiteren die wichtigsten Organsysteme, hierauf zwei über Nahrungserwerb und Verdauung, eins über Fortpflanzung, zwei über die Kernteilung und den Mendelismus und zum Schluß die Entwicklungsgeschichte des Individuums. Die Abstammungslehre ist nur flüchtig an geeigneter

Stelle erwähnt. Alles Schwergewicht liegt auf den zahlreichen, von der modernen experimentellen Biologie erarbeiteten Tatsachen, die durch eine Fülle guter Bilder veranschaulicht werden. Man wird nicht leicht ein Buch finden, das sich diesem an die Seite stellen läßt. Der Verfasser hat es, wie er selber sagt, für den weitesten Kreis, für den bildungsbedürftigen Bürger und Arbeiter, nicht zuletzt auch für die Jugend berechnet, er hat es seinen Kindern gewidmet. In Hinsicht auf die letzteren sei erwähnt, daß die Offenheit, mit der hier auch die Erscheinungen der Fortpflanzung erörtert werden, vielleicht manchen Eltern Bedenken erregen mögen. Man kann darüber verschiedener Meinung sein. Ich finde nichts dabei, wenn sie, wie es hier geschieht, in durchaus würdiger Weise besprochen werden, wer jedoch anderer Meinung ist, sehe sich das Buch erst an, ehe er es verschenkt, wozu es sonst außerordentlich geeignet ist. Jedenfalls darf es in keiner Schulbibliothek und Volksbücherei fehlen. Bavink.

3) Philosophie, Psychologie, Okkultismus u. a.

Die okkultistische Flut steigt. Das ist die deutliche Signatur unserer Tage in Hinsicht auf den Weltanschauungskampf. Vor mir liegen eine ganze Reihe Schriften, die sich damit befassen. Prof. D. K. Oesterreich, der zur Zeit wohl bekannteste und bedeutendste Vorkämpfer des Okkultismus als Wissenschaft hat die zweite Auflage seiner kurzen und übersitlichen Darstellung: **„Der Okkultismus im modernen Weltbild"** vor kurzem im Sibyllenverlag Dresden, erscheinen lassen. Der Plan des Verfassers ist, die wichtigsten Grundbegriffe des modernen Okkultismus an Hand der berühmtesten Fälle darzulegen. So behandelt er im ersten Kapitel Helene Smith als Beispiel für die Spaltung der Persönlichkeit (angebliche Inkarnationen verschiedener Geister), im zweiten Mrs. Piper als berühmtestes der „psychometrischen" Medien, im dritten die Croß Correspondence, im vierten Eusapia als Vertreterin der sog. physikalisch-mediumistischen Wirkungen, im fünften Eva C. als Materialisationsmedium und im sechsten die Anthroposophie. Ich muß gestehen, daß mich auch diese ganz im nüchternen Tone des wissenschaftlichen Forschers sich bewegende Darstellung nicht von meinen Zweifeln befreien konnte. Ich kann hier auf Einzelheiten natürlich nicht eingehen. Der aufmerksame und kritische Leser wird die angreifbaren Stellen selber finden und andere, die es nicht sind, kann ich nur warnen, sich in solche Lektüre zu vertiefen. Erfreulich ist, daß Oe. sowohl der spiristischen Hypothese als der Steinerschen Lehre gegenüber eine durchaus reservierte Haltung einnimmt. Bk.

Ein anderes Büchlein desselben Autors legt der Verlag Baum in Pfullingen (Württbg.) zusammen mit vier anderen vor (Sammlung: Die okkulte Welt, Nr. 25) **Grundbegriffe der Parapsychologie** von T. K. Oesterreich, dazu Nr. 13—16 **„Physikalisch-mediumistische Untersuchungen** von Fritz Grunewald, Nr. 54 bis 55 **„Die seelische Behandlung von Krankheiten"** von General-Oberarzt Dr. Neumann, Nr. 82—83 **„Die innere Stimme und das höhere Selbst"** von P. von Rechenberg, Nr. 37—38 **„Seelisches Erfühlen"** von J. Böhm). Oesterreichs Absicht ist hier nur, eine Uebersicht und logische Einteilung der parapsychischen Erscheinungen zu geben, ohne daß er sich dabei auf die Frage der Realität einlassen will. Ganz hat er freilich dies letztere doch nicht vermieden. Es ist eben im Gebiete des realen Wissens unmöglich, diese Frage ganz beiseite zu lassen, weil es keinen Zweck hat, Begriffe zu bilden, denen doch nichts Wirkliches entspricht. Besonders wertvoll ist mir das letzte Kapitel dieser Broschüre erschienen, wo Oe. die grundsätzliche Unbeweisbarkeit der spiristischen Hypothese bespricht. Sein Gedankengang ist dieser: Soll nachgewiesen werden, daß irgendwelche Botschaften von übernatürlichen Intelligenzen wirklich Wahres enthalten, so ist dies nur möglich, wenn entweder im Gedächtnis lebender Personen oder in leblosen Dokumenten die fraglichen Dinge so enthalten sind, daß sie daraus nachgeprüft werden können. Dann aber ist auch immer die Erklärung möglich, daß es sich um bloße Telepathie bezw. Psychometrie (Seelisches Erfühlen außerhalb der gewöhnlichen Sinne seitens der Medien) handelt. Mit Recht führt Oe. an, daß der Hauptgrund gegen den Spiritismus die jämmerliche Banalität der weitaus meisten spiritistischen „Offenbarungen" ist. Bk.

Das Büchlein von Grunewald, das schon 1920 erschienen ist, bedeutet eine Enttäuschung für jeden, der mit Ernst und kritischer Vorsicht an die behaupteten wunderbaren Phänome herangeht. Gr. hat sich ein eigenes okkultistisches Laboratorium gebaut, dessen Einrichtung er zuerst in m. E. ganz unnötiger Breite erzählt. Wir hören von seiner „Phantomwage", von einem „Strippentisch", von der Sitzungsuhr usw. usw. alles mit technisch-neuzeitlichem Raffinement ausgeklügelte ausgeklügelte Apparate, die zweifellos geeignet wären, die fraglichen Dinge objektiv zu registrieren, wenn die Versuche von kritischen Beobachtern mit allen Vorsichtsmaßregeln angestellt werden. Fragt man aber danach, so ist man enttäuscht. Nur ein Beispiel für viele: Gr. will nachweisen, daßdie Hand eines Mediums magnetische Wirkungen ausübt. Er läßt es zu diesem Zweck die Hand in eine mit einem Galvanometer verbundene Drahtspule stecken. Diese Einrichtung wird ausführlich beschrieben. Es wird auch gesagt, daß das Medium von ihm und seinen Mitarbeitern vorher darauf untersucht sei, ob es keinen Magneten an sich verborgen habe. Man habe es sogar sich völlig entkleiden lassen und ihm andere Kleider angezogen. Alles gut und schön. Aber wer garantiert mir, daß das Medium nicht doch irgend eine magnetische Nadel oder dergl. sich z. B. vorher in die Hand selbst hineingesteckt hat? Nur eine Röntgendurchleuchtung konnte hier völlige Sicherheit geben. Sie auszuführen war in einem solchen Laboratorium eine Kleinigkeit. Des weiteren hat dann Gr. versucht, ob der Galvanometerausschlag auch durch den bloßen Willen des Mediums hervorgerufen werden könne. Er läßt das Medium die Hand in die bewußte Induktionsspule legen, kommandiert „Jetzt" und erhält richtig auf dies Kommando jedesmal einen Ausschlag, merkwürdigerweise, wie er selber sagt, immer gleich große abwechselnd in der einen oder anderen Richtung. Daß das Medium diese nicht etwa durch einen anderswo am Körper vorhandenen Magneten, den es hin und her schiebt, hervorgerufen haf, vergißt Herr Gr. leider besonders zu er-

wähnen. Sieht man sich das Kurvenbild an, so erstaunt man vor allem über die Gleichmäßigkeit der Ausschläge. Abgesehen von solchen Bedenken verleidet einem ein anderer Umstand ein wenig die Lektüre dieses Buches. An vielen Stellen beschreibt Gr. ausführlichst eine komplizierte Apparatur, um dann zum Schluß zu erklären, daß er bisher kein positives Ergebnis erhalten habe. Aber vielleicht will er anderen zugleich Anleitung geben, wie sie es anfangen bezw. nicht anfangen müssen. Ich war auf dieses Buch sehr gespannt, es hat mich aber nicht nur nicht überzeugt, sondern im Gegenteil im höchsten Grade bedenklich gemacht.

Nichts oder kaum etwas einzuwenden ist gegen das Buch von Neumann, das nicht nur nicht okkultistisch im engeren Sinne, sondern eher nach der anderen Seite wirkt. Wenn der Verf. sagt, daß die Medizin die Einwirkung auf die Seele der Kranken früher viel zu sehr vernachlässigt habe, so ist das sicher ganz richtig, auch was er über Sympathie und Antipathie, über die Heilung der Nervosität usw. sagt, ist sehr beherzigenswert. Jeder verständige Nervenarzt wird dem Verfasser im allgemeinen zustimmen können.

Das vierte der oben genannten Bändchen behandelt die seit Sokrates Zeiten erörterte Leitung des Menschen durch das „Daimonion". Der Verfasser erzählt eine ganze Anzahl von Beispielen aus seinem eigenen Leben und geht dann noch auf enige allgemeinere damit zusammenhängende Fragen, wie z. B. den Glauben an die Vorsehung u. a. ein.

Bedeutsamer ist das letzte Bändchen, das eine große Zahl eigener Versuche enthält, die der Nürnberger Dr. phil. Böhm mit einem Medium Frl. Helene S. angestellt hat. Von allem, was ich bisher auf diesem Gebiete gelesen habe, hat dies am meisten Eindruck auf mich gemacht, selbst die Tischnerschen Versuche können sich m. Erachtens an überredender Kraft nicht mit diesem messen. Ich empfehle die Lektüre allen denen, die einmal den Okkultismus von seiner besten Seite kennen lernen wollen. Ein Urteil wage ich nicht über die Sache zu fällen. Dazu müßte man die Personen erst genau kennen. Jedenfalls kann die Sache nur dadurch solche Barbeiter, wie der Verfasser einer ist, gewinnen.

Ein ganz treffliches Buch ist die Darstellung des **„Werdens und Wesens der Anthroposophie"** von Dr. J. W. Hauer. (Stuttgart, Kohlhammer 1922, 30.— *M.*) Man darf diese Schrift getrost als die Kampfschrift gegen Steiner bezeichnen. Auf jeder Seite in jeder Zeile spürt man den vollendeten Sachkenner, der nicht nur Steiner und seine Schriften genau kennt, sondern auch die Quellen, aus denen dieser teilweise recht trübe Strom geflossen ist, die indische wie die abendländische Geheimlehre usw. völlig beherrscht. Für jeden, der sehen will, wird hier klar fast für jede der wunderlichen Lehren des Propheten von Dornach die Quelle aufgewiesen. Daß Steiner dies alles für das Ergebnis eigener Erleuchtung ausgibt, kann sich der Verfasser, dem die Annahme einer beabsichtigten und bewußten Charlanterie bei einem solchen Geist widerstrebt, nur so erklären, daß St. eine ganz besonders geartete hellseherische Psyche besitze, sodaß er sich einbildet, gedacht zu haben, was er gemäß seinen Wünschen gedacht haben will. Ich empfehle dieses von Anfang bis zu Ende vornehm sachliche aber gerade darum m. E. für St. vernichtende Buch allen, die es angeht. Besonders erwähnt sei auch noch das Schlußkapitel, worin H. die Anthroposophie vom religiösen Standpunkte aus wertet. Hier findet er warme Worte auch für das Wahre, was in den Forderungen der Anthroposophie liegt, die auf eine gründliche Neu- und Umgestaltung des religiösen Lebens abzielen, und die bestehen bleiben, wenn auch der Weg, den sie zu führen vorgibt, ein Irrweg ist. Bk.

Aussprache.

Ein Bundesmitglied und Leser der Zeitschrift „Ringendes Deutschtum" sendet uns eine Nummer des letzten Blattes, in der folgender kurze Artikel steht:

Die „Erdenringe" und das Wetter. Die Saturnringe kennt ein jeder, von „Erdenringen" aber hat wohl noch niemand gehört. Guido Lamprecht glaubt, auf Grund meteorologischer Untersuchungen das Vorhandensein von Erdenringen nachweisen zu können. Er erklärt nämlich die teilweisen Mißerfolge der Wetterprognose aus der Nichtberücksichtigung zweier wichtiger Bestimmungsstücke, der Elektrizität und der Einwirkungen äußerer Körper auf die Lufthülle, während die Geschwindigkeitskomponenten, Druck, Dichte, Temperatur und Feuchtigkeit bestimmt werden. Das Tierkreislicht ist ein Ring um die Erde von T-förmigem Querschnitt, aus Eiskristallen bestehend und elektrisch geladen. Diese Elektrizität ist teils durch Influenz entstanden, teils durch die Sonnenstrahlung erzeugt. Sie wechselt stark, weil die einzelnen Ringteile sich je nach ihrer Entfernung verschieden schnell bewegen und hierbei einander influenzieren. Auf diesen Ring wirkt nun der Mond ein; bei Erdnähe und Vollmond sind uns Ringteile mittags am nächsten, am fernsten bei Erdnähe und Neumond. Hieraus findet Lamprecht eine große Wetterperiode von 412 Tagen, deren Hälfte, 206 Tage, ist eine Periode des Wechsels der Exzentrizität der Mondbahn. Diese ändert nun wieder die Form der Ringe, in denen wegen ihrer trägen Masse Stauungen auftreten müssen. Diese Ringe beeinflussen ferner die Magnetnadel, und die große Periode von 477 Jahren der Mißweisung ist nur möglich als Knotenbewegung der Erdenringe. Dieser Erdenring soll nun die Ersache alles Wetterwechsels sein, in dem Sinne, daß die stärksten Wettervorgänge dort stattfinden, wo die Kraftlinien der Luftelektrizität am dichtesten beieinander liegen. Durch die Diskussion eines großen Beobachtungsmaterials findet Lamprecht nun, daß alle Wettererscheinungen dem Einflusse des Mondes unterliegen, und zwar in der Weise, daß dieser störend auf die Bewegungen des Erdringes einwirkt. Dieser bewegt sich mit einer Geschwindigkeit, die in einem einfachen Verhältnis zur Länge des siderischen Tages steht, und für die Abstände der dichtesten Teile des Ringes

findet man, gerechnet vom Erdmittelpunkt aus, in Erdradien 2,028 bis 2,056. Die Masse des Ringes ist unbedeutend, bei der großen Nähe aber sehr fühlbar als Ursache von Sturm und Wetter, Frost und Hitze, Regen und Sonnenschein.

Wir haben Herrn Prof. Dr. Riem gebeten, sich dazu zu äußern; er schreibt folgendes:

Die Lamprechtsche Arbeit von 1913 scheint wenig Beachtung gefunden zu haben. Daß die Meteorologie noch weit davon entfernt ist, auf viele wichtige Fragen befriedigende Antwort zu geben, ist bekannt und wird von den Meteorologen selber zugegeben. Auch daß kosmische Gründe von Einfluß sein konnen, ist nicht von der Hand zu weisen, wie manche neuere Arbeiten beweisen. Ob aber die Annahme von Guido Lamprecht mit dem Ring um die Erde richtig ist, ist doch sehr zu bezweifeln. Er soll zwar von geringer Masse sein, aber wenn er trotzdem die ihm zugeschriebene Wirkung haben soll, so muß er eine gewisse Masse und Dichtigkeit haben und müßte bei seiner großen Nähe an die Erde bei Nacht Refraktionen zeigen und bei Tage irgendwelche optischen Erscheinungen, die ihn verraten würden. Da der ganze Himmel häufig mit dem Polariskop untersucht worden ist, so hätte er sich als ein Band polarisierten Lichtes verraten müssen, was nicht der Fall ist. Ferner würden die Sternörter verschiedener Sternwarten nicht miteinander übereinstimmen, wenn das Licht der beobachteten Sterne einmal durch den Ring geht, und bei einer anderen Sternwarte nicht. Bei der außerordentlich großen Genauigkeit unserer Fundamentalsterne wäre ein derartiger, von der Sternwarte abhängiger systematischer Fehler uns nicht entgangen. Die fehlende Wirkung läßt also auf die fehlende Ursache schließen. Riem.

Anfrage: Sehr geehrter Herr Professor! Eine interessante Frage von allgemeiner Bedeutung ist es, um deren Beantwortung ich bitte. Immenrode liegt am Fuße des Oberharzes in einem Tal zwischen Goslar und Braunschweig. Der Untergrund der Feldmark ist Kalk. Wasser ist hier und in der Umgegend reichlich vorhanden, Grundwasser kommt schon in 1 Meter Tiefe. Eine Wegstunde von hier liegt das staatliche Kaliwerk Wöltingerode bei Vienenburg, in östlicher Richtung, dessen Gänge sich aber nach Osten zu erstrecken, nicht nach Immenrode gehen. Seit vier Jahren ist auf Schacht 2 des Werkes ein Sauerstoffapparat eingebaut. Genau von dem Zeitpunkte an bekommt die Gegend hier selten oder gar keinen Gewitterregen. Ich selbst beobachtete in diesem Jahre in der Umgegend überall Gewitter mit reichlichen Niederschlägen, während im Umkreis von anderthalb Stunden vom Werk aus gerechnet kein Tropfen Regen fiel. Seit genau vier Jahren hat man hier trockene Sommer, trotzdem die Gegend reich an Laubwald ist. Der nächste Wald liegt direkt am Ort und zieht sich vier Stunden weit bis nach Salzgitter hin. Berg- und Landleute geben die Schuld an den trockenen Sommern dem genannten Sauerstoffapparat, der, wie gesagt wird, die Gewitter abhält, indem er in bestimmtem Umkreis die Feuchtigkeit der Luft einsaugt. Auf Regenperioden dagegen soll er keinen Einfluß ausüben, was ich in diesem Winter bestätigt fand. Vielleicht haben Sie, hochverehrter Herr Professor, die Güte und lassen vorstehende Frage einmal untersuchen, indem Sie dieselbe zur Diskussion stellen. Hochachtungsvoll Karl Mertens, Immenrode a. H.

Kann einer unserer Leser etwas dazu sagen, was die Beobachtung bestätigt oder erklärte?

Zur Entwicklungslehre.

(Vgl. Nr. 4/5 S. 109f.)

Sehr geehrter Herr Professor!

Ihre ausführliche Beantwortung meiner Anfrage betr. Beweisbarkeit der Entwicklungslehre verpflichtet mich einerseits zum verbindlichsten Danke, zwingt mich aber andererseits zu der Bitte um Aufnahme einiger kurzen Erwiderungen bezw. Klarstellungen.

Zunächst muß ich feststellen, daß ich meine Anfrage nicht aus religiosen Bedenken heraus gestellt habe, also weder unter eigensinnigem Festhalten an überlebten Formen noch geringschätzigem Belächeln wissenschaftlicher Ergebnisse. Ich bin durchaus der Meinung, daß eine Entwicklung in der gedachten großartigen, stets zum Vollkommneren bezw. Zweckmäßigeren strebenden Weise die Annahme eines bewußt wirkenden persönlichen Gottes geradezu fordern und voraussetzen muß.

Es würde zu weit führen, darzulegen, warum ich nach langjähriger, wenn auch laienhafter, Beschäftigung mit der Entwicklungslehre dieselbe ablehnen muß. Sie löst anscheinend viele Rätsel, stellt aber auch andererseits gar manche starke Zumutung an den guten Glauben des Forschenden. Beispielsweise ist es doch schwer zu fassen, wie die an ihren Standort gebundene Pflanzenwelt so ungeheure Umwälzungen hat erfahren können. Oder wie das Riesengeschlecht der Saurier mit seinen grotesken Formen sich aus anders gearteten Wesen heraus entwickelt und später wieder umgeformt haben soll. Oder wie ein tierisches Wesen sich aus sich selbst heraus eine artikulierte Sprache und die Fähigkeit, über sich selbst nachzudenken, beilegen, sein körperliches und geistiges Wachstum so gewaltig verlangsamen konnte usw.

Eine Folge dieser vielen Schwierigkeiten ist es doch auch, daß sich so manche Aenderungen in den grundlegenden Ansichten geltend gemacht haben haben. Wo ist z. B. die Darwinsche Selektionstheorie geblieben? Und wie steht es jetzt mit der Abstammung vom Affen?

Wenn trotzdem in Schriften und Vorträgen die Entwicklung „vom Urschleim zum Menschen" immer wieder urbi et orbi als festbegründete Tatsache verkündet wird, so ist das nach meiner Meinung unverantwortlich. Es müßte bei jeder Gelegenheit vorausgeschickt werden, daß, wie Sie mir ja auch bestätigt haben, die Theorie nur eine „an Gewißheit grenzende Wahrscheinlichkeit" besitzt.

Mit vorzüglicher Hochachtung E. K.

Sehr geehrter Herr Professor!

Gestatten Sie einem Laien auf naturwissenschaftlichem Gebiete einige Bemerkungen zu der Erwiderung, die Sie in Nr. 4/5 von „Unsere Welt" einem Fragesteller zuteil werden lassen. Ich kenne ihn nicht, aber er macht dieselbe Erfahrung, die ich wiederholt machen mußte, wenn ich in Weltanschauungsfragen anderer Meinung war als ein Gelehrter, sei er Theologe oder Naturwissenschaftler (mit anderen kam ich in keine nähere Berührung). Der gelehrte Herr glaubt sofort, daß man ihm aus religiösen Gründen widerspreche und denkt gar-

nicht daran, daß auch ein Laie ihm aus Verstandesgründen entgegentreten könnte. Im Laufe von 3½ Jahrzehnten habe ich von Büchner und Häckel bis zu Dennert und Bavink manches aus dem Gebiete der Naturwissenschaft gelesen, nicht so gründlich, wie es wohl nötig wäre, denn mein Beruf nimmt meine Hauptkraft in Anspruch, aber doch immerhin denkend gelesen. Und das Ergebnis? Wie bei dem Fragesteller: Skeptizismus gegen die Naturwissenschaftler, nein, so darf ich nicht sagen, die Physik muß ich für meine Person ausscheiden, aber doch gegen manche Gedankengänge in der Biologie. Liegt es an mir allein? Liegt es auch an den Gelehrten? Und bei ihnen an ihren Irrtümern oder an ihrer Methode? Vielleicht geben diese Zeilen Veranlassung zum Nachdenken darüber. Aus Dutzenden von Beispielen greife ich heute nur drei heraus:

1) „Unsere Welt", 1921, Heft 1, S. 10 und 11: Der Unterkiefer von Heidelberg. „Ein typischer Affe. Doch nein! Der brutale Eckzahn fehlt. Also ein Mensch!" — So schließt der Gelehrte. Der Laie hingegen: Da lebte vor .... Jahren in der Gegend von Heidelberg ein Wesen, das hatte einen Unterkiefer wie ein Affe, Zähne wie ein Mensch, war also weder Affe noch Mensch in unserem Sinne. Und weiter nichts!

2) Ostwald: Farbenlehre. S. 12 (Ausgabe Reclam). Aeltere Arten des Auges sehen nicht Farben, nur Hell und Dunkel. Auch beim Menschen besteht ein solcher Zustand in den äußeren Gebieten der Netzhaut, sowie bei den Totalfarbenblinden (und nun kommt's, was der Laie unbesehen hinzunehmen hat) „als Rückstand überwundener Entwicklungsstufen." Für den Laien wird hier weiter nichts ausgesprochen, als ein Dogma, das zu bezweifeln er um so eher ein Recht hat, als die Wissenschaft sonst den Farben der Blumen die Aufgabe übertrug, die Aufmerksamkeit der Insekten auf sich zu lenken, die doch wohl „ältere Arten des Auges" haben.

3) Bavink. „Unsere Welt". 1922. Heft 4/5, S. : Die Kälber haben vor der Geburt richtige Zahnanlagen. Sie werden zurückgebildet. Die einzige Erklärung: Abstammung von anders beschaffenen Wesen. Aber, fragt der Laie: Wieso ist das eine Erklärung? Wenn die Natur die Hauptsache zurückbildete, warum nicht auch den kümmerlichen Rest? Und die Natur beginnt so manches, was sie nicht zum Austrag bringt. Sie gab mir einen Geist, der es nicht lassen kann, zu fragen: Wie ist's mit der Welt, wie mit dem Leben? Nahm es einen Anfang? Ist's eine ewige Kreisbewegung? Ich bekomme keine Antwort. Da ist die Anlage zu etwas Höherem, aber zum Ziel kam sie nicht. Ist sie zurückgebildet? Aber da müßte ich ja von „höherer" Abstammung sein. Unmöglich! Umgekehrt geht der Weg! Also lassen wir es bei dem Bekenntnis bewenden: Warum Anlagen nicht zur Entfaltung kommen, können Gelehrte und Ungelehrte noch nicht erklären. Aber das Forschen sollen sie und das Grübeln wollen wir darum doch nicht aufgeben.

Das Dogma der Abstammungslehre hat in mir keine größere Wahrscheinlichkeit gewonnen ,als das Dogma von der Konstanz der Arten, weil seine Vertreter mir wichtige Fragen immer unbeantwortet ließen. Vielleicht gelingt es mir diesmal, diese Frage einem Gelehrten klar zu machen. Die Geologie lehrt uns — ich sehe das als Tatsache an — daß auf der Erde eine nach aufwärts (sozusagen!) gerichtete Reihe von Lebewesen nacheinander erschien, etwa A, B, C ... Z, und daß die Abstände wahrscheinlich ausgefüllt waren durch Zwischenformen. Also etwa A a b c ... z, B a b c d ... z, C a b c ... z .... z Z. Am „Anfang" — ich will den Ausdruck einmal gebrauchen — gab's also nur die Form A, und diese hatte die Tendenz, sich durch a b c nach B fortzuentwickeln, diese nach C und so weiter bis Z. Dabei blieb aber A ruhig bestehen, denn noch immer haben wir einzellige Lebewesen, und durch Urzeugung entstehen aller Wahrscheinlichkeit keine neuen mehr. War die Aufwärtsbewegung eine naturgeschichtliche Notwendigkeit, warum blieben so viele dahinten? Man sucht so viel nach den Zwischengliedern im Schutt der Vergangenheit. Ich suche sie in der Gegenwart. Ich fand in 3½ Jahrzehnten in naturwissenschaftlichen Schriften keinen Grund, warum, jene Tendenz vorausgesetzt, die Zwischenformen alle zusammen nicht heute noch leben sollten, warum nicht fließende Uebergänge immer zu beobachten sind, warum das Wunder der Menschwerdung nicht täglich sich vor unseren Augen vollzieht. Bevor mir diese Frage nicht beantwortet ist, wird mir jenes „Nacheinander" nicht zum „Auseinander", auch wenn man mich deshalb, ich habe es erlebt, als einen Zurückgebliebenen bemitleidet. Nun zum Schluß. Gewiß habe ich Ihre Anschauung nicht geändert. Aber vielleicht veranlaßt mein Schreiben Sie zum Nachdenken darüber, ob nicht die Methode der Gelehrten dem Laien gegenüber geändert werden müsse, und vielleicht spüren wir etwas davon in „Unsere Welt".

Hochachtungsvoll

A. Lütgemeier, Bremen-Oslebshausen.

24. Juni 1922.

Sehr geehrter Herr!

Für Ihre freundliche Zuschrift danke ich Ihnen bestens. Wer so schreibt wie Sie, hat das Recht, so zu fragen, denn aus Ihren Zeilen spricht das wirkliche ernste Streben nach Erkenntnis, nicht ein bloßer Wunsch, die Lehren der Wissenschaft zu kritisieren und möglichst abzuschieben. Ich will versuchen, auf Ihre einzelnen Punkte kurz zu antworten. — Ad 1) Ganz und gar einverstanden. Im Grunde meint es Wildschrey wohl auch nicht anders. Die Grenze wird hier tatsächlich flüssig. — Ad 2) Farbenlehre: Sie dürfen eine einzelne Unvorsichtigkeit Ostwalds nicht der Wissenschaft im ganzen zur Last legen. Ich kann im Augenblick nicht übersehen, wie weit sich die Annahme, daß der Stäbchenapparat rudimentäres oder doch zurückgebliebenes Organ ist, stützen läßt. Es ist seit der Haeckelzeit viel in dieser Richtung gesündigt worden. Aber Mißbrauch hebt den rechten Gebrauch auch eines Erklärungsprinzips nicht auf. — Ad 3) Kälberzähne: Hier sind Sie m. E. im Irrtum, daß man die betr. Anlagen gerade so gut als „noch nicht entwickelt" wie als zurückgebildet auffassen könnte. Man muß nicht den einzelnen Fall, sondern die Fülle aller derartigen Fälle ins Auge fassen. Wollen Sie auch bei den Maulwurfsaugen beide Auffassungen

als gleichberechtigt nebeneinander stellen? Oder beim Schultergürtel der Blindschleiche? Ich glaube, wir sind doch wohl berechtigt, zu sagen, daß es sich in diesen Fällen sicher um Rückbildung, nicht um Nochnichtentwickeltsein handelt. — Ad 4) „Dogma" der Abstammungslehre und Fehlen der Uebergänge heute. Dies Argument hat auch mir früher großen Eindruck gemacht. Es zerfällt jedoch, sobald man erkannt hat, daß wir ja Umwandlungen und Uebergänge auch heute tatsächlich beobachten, wenn auch nur auf kleinste Strecken hin wegen der Kürze der Zeit. Der australische Dingo ist z. B. eine in historischer Zeit neu gebildete Art. Ueber Mutationen und ihre Vererbung arbeitet jetzt die Wissenschaft fieberhaft und mit vielen Erfolgen. Warum nicht alle Wesen aufstiegen? Nun, einfach deshalb, weil doch nicht alle unter den gleichen Bedingungen standen. Entwickeln, d. h. umändern, konnten und brauchten sich doch nur die, welche in neue Lebensbedingungen versetzt wurden, warum sollen nicht auch, wenigstens in manchen Fällen, einige in den alten Bedingungen sich erhalten haben? Wir dürfen hier nicht fordern sondern müssen umgekehrt aus dem Tatbestand zu schließen suchen, wie sich das im einzelnen verhält. Mit der Abstammungslehre verträgt sich sehr wohl das Stehenbleiben einzelner Arten, aber nicht umgekehrt mit der Konstanz die tatsächlich im ganzen zu beobachtende Höherentwicklung. — Daß wir die Uebergänge heute nicht häufiger und deutlicher finden, liegt erstens an der Langsamkeit des Prozesses im Verhältnis zu menschlicher Zeit und zweitens daran, daß wahrscheinlich das, was sich überhaupt noch entwickeln kann, immer nur einen Teil des vorhandenen Bestandes ausmacht, ähnlich wie an einer fertigen Pflanze nur noch die sogenannten Vegetationspunkte entwicklungsfähig sind. Man darf wohl weiter annehmen, daß dieser Anteil im Laufe der Zeit immer kleiner geworden ist. Wäre es ein Wunder, wenn auch das Leben, als Ganzes genommen, alt würde?

Zum Schluß: Sie tun den „Gelehrten" im allgemeinen Unrecht, wenn Sie meinen, daß sie sich leichthin über die Bedenken der Laien hinwegsetzen und eine andere Methode fordern. Wer so ernst und verständig fragt wie Sie, wird stets eine Antwort nach bestem Wissen erhalten. Aber der Fachmann weiß oft nicht, wo den Laien der Schuh drückt und letzterer fragt oft leider so unverständig, daß der erstere sich sagt: es nützt doch nichts.

Mit vorzüglicher Hochachtung ergebenst

Dr. B. Bavink.

*

Neueingänge:

D. 653. Langenbeck, Prof. Dr. R.: Physische Erdkunde. 1. Bd. Vereinigung wissenschaftl. Verleger. Sammlung Göschen Nr. 849.

D. 654. Groll-Graf: Kartenkunde. 1. Bd. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, 1922. Sammlung Göschen Nr. 30.

F. 1101. Zacharias, Johannes: Verborgene Gewalten im Weltgeschehen. Verlag Asolthebn O. W. Barth, München 1922. 20,00 *M*.

G. 1291. Stäger, Dr. R.: Hinan und Hinaus, Wanderungen eines Pflanzengeographen. Rascher u. Co. Verlag Zürich 1922.

G. 1292. Francé, H. R.: Das Leben im Ackerboden. Franckhsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1922.

H. 1479. Werner, Prof. Dr. Franz: Das Tierreich. III. Reptilien und Amphibien. 1. Bd. Reptilien. Vereinigung wissenschaftl. Verleger. 1922. 2. Auflage Sammlung Göschen Nr. 383. Geb. 12,00 *M*.

N. 2461. Schwantes, G.: Deutschlands Urgeschichte. Quelle und Meyer, Leipzig. 3. Auflage. 1921. Geb. 18,00 *M*.

*

Ausstellung zur Jahrhunderttagung deutscher Naturforscher und Aerzte

am 17. bis 24. September 1922 in Leipzig.

In Verbindung mit der Jahrhunderttagung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, die in diesem Jahre vom 17. bis 24. September in Leipzig stattfindet, ist in gewohnter Weise eine Ausstellung aller Neuerungen geplant, die die deutsche Industrie der Naturwissenschaft und Heilkunde zu bieten vermag. Seit der letzten großen Ausstellung in Wien im Jahre 1913 wird dies nach dem Kriege die erste Gelegenheit für die wissenschaftliche Industrie sein, ihre neuesten Erzeugnisse in großem Umfange zur Prüfung und Schau zu stellen. Es soll alles das, was in den letzten Jahren an Neuem und Zweckmäßigem für den Forschungs- und Lehrbedarf, für den Tagesbetrieb der großen Institute und Lehranstalten, für Labaratorium, Experimentierraum und Klinik, für Untersuchungszwecke aller Art und Operationsräume, für Licht-, Wärme- und Strahlerbehandlung, für Durchleuchtung und Bildfixierung, für Kalt- und Warmwassertherapie, für Elektrizitäts- und Massageanwendung, für mechanotherapeutische Maßnahmen usw. geschaffen wurde, in dieser Musterausstellung in übersichtlicher Form vor Augen geführt werden. Für den Naturwissenschaftler dürfte sich naturgemäß das Hauptinteresse auf die Ausstellung der neuesten Lehr- und Anschauungsmittel richten, die bei der großen Zahl der Aussteller recht reichhaltig und lehrreich zu werden verspricht. Als Aussteller sind bis jetzt vertreten die deutsche Armaturenindustrie, die deutsche Gesellschaft für Feinmechanik und Optik, der Verband für Labaratoriumsbedarf, sowie alle Industrien, die dem hygienischen, dem Krankenpflege-, Untersuchungs-, Operations- und sonstigen Bedarf der Aerzte Hilfsmittel liefern, vor allem auch der große Konzern der „Hygiene-Messe". Die Organisation der Ausstellung liegt in den Händen des Leipziger Meßamtes, das auf dem Gelände der technischen Messe am Völkerschlachtdenkmal hinreichend Räume zur Verfügung stellt, die, mit Licht- und Kraftanschluß versehen, eine Vorführung der ausgestellten Apparate im Betrieb ermöglichen. Es steht zu erwarten, daß der Besuch der Tagung und Ausstellung auch seitens der Naturwissenschaftler ein äußerst reger sein wird.

Keplerbund-Mitteilungen

Von unseren Ortsgruppen.

Die Ortsgruppe Hannover veranstaltete im vorigen Jahre einen Lehrgang für Jugendpflege bei der Eisenbahnverwaltung. Zweck des Lehrganges war die Heranbildung von Eisenbahnjugendpflegern und Helfern für die jugendlichen Eisenbahner (Lehrlinge usw.) und die Einführung der Jugendlichen in die Naturerkenntnis unter Berücksichtigung der Leitsätze in der Schrift des Herrn Professor Dr. Dennert: „Mehr Naturfreude für die Jugend". Der Lehrgang hatte unter dem Gesamtthema „Natur und Heimat" folgende Einzelvorträge: Das jüngste Schwemmland; Verwitterung; Abtragende und aufbauende Tätigkeit des Wassers; Die Binnenmarschen; Auenwälder; Der Krater bei Nenndorf; Die Eiszeit; die Drift- und Gletschertheorie; Das norddeutsche Flachland mit seinem Tier- und Pflanzenleben; Die Moore; Die Deisterformation; Fichterwälder; Tier- u. Pflanzengenossenschaften; Unsere Kalkberge; Die Buchenwälder; Das Land zwischen Deister und Leine; Bodenschätze; Der vorgeschichtliche Mensch; Museumsführung; Naturwissenschaft und Weltanschauung. In diesem Jahre hat ein zweiter Lehrgang stattgefunden mit dem Hauptthema: „Heimatkunde auf geologischer Grundlage". An den Lehrgängen haben etwa 600 Personen teilgenommen. Die von den Jugendlichen zu zahlenden Teilnehmerbeiträge hat die Eisenbahnverwaltung in dankenswerter Weise übernommen. Auch wurden Räumlichkeiten unentgeltlich bereitgestellt. Die in den Vorträgen vermittelten Kenntnisse werden im Sommer bei geologischen, botanischen und zoologischen Ausflügen der Lehrlinge gefestigt und im Sinne unseres Bundes ausgebaut. Gleiche Veranstaltungen würden von der Ortsgruppe Hannover aus angeregt in Hildesheim, wo sie leider nicht zustande kamen, und in Stendal, wo ein Lehrgang mit folgenden Vorträgen stattgefunden hat: 1. Die Steinkohle, ihre Entstehung und Gewinnung; 2. Der Kreislauf des Wassers; 3. Der Bau des Weltalls; 4. Die Entstehung des norddeutschen Flachlandes in der Eiszeit: 5. Die Kultur von Tee, Kaffee und Zuckerrohr: 6. Kunstformen der Natur. Gewünscht werden von der Eisenbahnverwaltung solche Lehrgänge für die Orte mit Eisenbahnhauptwerkstätten. Es empfiehlt sich. dieserhalb an die Eisenbahnverwaltung heranzutreten. Hölscher.

Geschäftliche Mitteilungen:

Vortragstätigkeit für den Winter. Wir bitten unsere Ortsgruppen und auch Einzelmitglieder, die Vorbereitungsarbeiten für Vorträge im Laufe des Winters für uns zu übernehmen bereit sind. sich sofort mit der Geschäftsstelle. Abteilung Werbedienst. in Verbindung zu setzen, damit Wünsche und Vorschläge nach Möglichkeit Berücksichtigung finden können. Wir bitten im Interesse des Bundes, ausschließlich unsere Rednerliste zu benutzen.

Fragebogen. Von den von uns ausgesandten Fragebogen ist ein großer Teil noch nicht zurückgekommen. Wir richten an alle die herzliche Bitte, dies doch umgehend zu tun, damit es der Bundesleitung gelingt, eine möglichst genaue Uebersicht über die Herbstpropaganda zu gewinnen. Durchweg bieten die bisher eingegangenen Antworten sehr viel Gutes. Allen Mitarbeitern dafür herzlichen Dank.

Mitgliederbeitrag. Nur sehr schwer hat sich der Vorstand und Kuratorium entschließen können, in eine Erhöhung des Beitrages auf 50 ℳ zu willigen. Die immer weiteren Steigerungen haben es uns unmöglich gemacht, an dem alten Preis festzuhalten. Erfreulicherweise ist auch — mit nur einigen wenigen Ausnahmen — unter unseren Mitgliedern diese Notwendigkeit anerkannt und durch teilweise freiwillige Verdoppelung des von uns geforderten Betrages uns in unserer schweren Arbeit geholfen worden. Daß wir nur ungern die Freunde verlieren, die aus wirtschaftlichen Gründen die Mitgliedschaft für Jahresschluß abgemeldet haben, bedarf keiner Erwähnung. Wir bitten die verehrlichen Mitglieder, doch noch einmal zu erwägen, ob sich nicht die Mitgliedschaft aufrecht erhalten läßt. Die laufenden Ausgaben für Herstellung und Vertrieb „Unsere Welt" können durch die eingehenden Beiträge (50 ℳ) nicht gedeckt werden. In letzter Zeit haben sich die Verleger entschlossen, die Gebühr von Monat zu Monat festzusetzen. Die immer weiter steigenden Unkosten für Druckherstellung und Portolasten haben den Vorstand gezwungen, sich diesem Vorgehen anzuschließen. Bis auf weiteres ist für neu hinzutretende Mitglieder der Beitrag auf 80 ℳ festgesetzt. Davon gelten 80 Prozent als Abonnementsbeitrag für U.W., 20 Prozent als Mitgliedsbeitrag. Etwaige Nachzahlungen von Seiten der Mitglieder werden am Jahresschluß angefordert werden. Zum Vergleich der eingetretenen Erhöhungen seien einige naturwissenschaftliche Zeitschriften angeführt:

		1. 1. 22		1. 7. 22
Kosmos	von	60.— ℳ	auf	140.— ℳ
Natur	„	40.— „	„	80.— „
Die Naturwissenschaften	„	160.— „	„	400.— „

Beschwerden über unregelmäßige Zustellung von „Unsere Welt" sind sofort an das zuständige Postamt zu richten. Unter normalen Verhältnissen muß „Unsere Welt" bis Mitte Monats in Händen unserer Leser sein. Die Post ist verpflichtet, fehlende Hefte kostenlos nachzuliefern. Reklamation muß innerhalb des laufenden Monats erfolgen.

Vorläufige Rednerliste:

Die nachfolgenden Herren haben sich bereit erklärt, Vorträge aus den angeführten Gebieten im Sinne des Keplerbundes zu halten. Bei Bedarf von Rednern wolle man sich im allgemeinen unmittelbar an die betreffenden Redner wenden. In besonderen Fällen ist die Geschäftsstelle zur Beratung bereit. Wegen Raummangel konnten zunächst nur die Vortragsgebiete genannt werden. Ueber bestimmte Vortragsthemen gibt die Geschäftsstelle

nähere Auskunft, ebenso über die Honorarfrage. Durchweg gilt Erstattung der Unkosten, die durch Reise und Uebernachtung bedingt werden.

Dr. rer nat. Jaquemar, Generalsekretär.

*

Balzer, Otto, Lic. theol., Oberpfarrer, Brandenburg: Weltanschauungsfragen.

Bavink, Prof., Dr., Bielefeld, Kastanienstraße 14: Physik, Chemie, Naturphilosophie, Weltanschauung.

Bender, W., Pfarrer, Diez a. d. Lahn: Weltanschauungsfragen.

Beth, Prof., Dr., Wien VII, Zitterhofergasse 8: Zufall und Zweckmäßigkeit, Optimismus, Pessimismus, Menschen und Tier, Körper und Seele, Monismus, Leben und Tod, Vererbung und Verantwortung, Das Gewissen, Neu-Buddhismus, Entwicklung der Religion.

Beutel, Prof., E., Stuttgart, Kernerstraße 50p: Astronomie.

Boseck, Karl, Dr., Stolp i. Pomm.: Vorgeschichte, Medizin.

Brinkmann, Seminarlehrer, Hildesheim: Tier- und Vogelwelt.

Brummer, Hugo, Apotheker, Solingen, Kirchstr. 28: Astronomie, Chemie, Botanik.

Cohn, Hermann, Hamburg, Heinrich Barthstr. 17 II: Weltanschauungsfragen.

Coerper, Carl, Dr. med., Barmen, Goebenstr. 32: Zusammenhang von Leib und Seele, Konstitution, Körperverfassung und Weltanschauung, Neuere Ergebnisse der Ernährungslehre.

Cornelius, Heinrich, Pastor, Lütjenburg i. Holst.: Weltanschauung, Botanik.

Dieck, Professor, Dr., Sterkrade, Brandenburger Straße 2: Grenzgebiet zwischen Philosophie und Mathematik.

Eitel, Prof., Dr., Königsberg i. Pr., Staudamm 6: Mineralogie, physikalische Chemie, Mathematik.

Engelsmann, Dr. med., Kreisarzt, Plön i. H.: Wohlfahrtspflege, Tuberkulose- und Säuglingsfürsorge, Allgemeine Gesundheitslehre, Freunde u. Feinde der Menschen.

Engelbert, Paul, Studienrat, Hamm i. W., Feldickstraße 40 b II: Kurse über Photographie, Dreifarbenphotographie.

Ettlinger, Universitätsprofessor, Dr., Münster i. W., Blackendorfer Str. 5: Rechnende Pferde, sprechende Hunde im Lichte der Tierpsychologie (mit Lichtbildern).

Fabarius, Prof., Direktor der deutschen Kolonialschule, Witzenhausen a. d. Werra: Kolonialpolitik, Völkerkunde, Kulturgeschichte und Geographie.

Faust, Studienrat, Dr., Dramberg i. Pommern: Themen vorbehalten.

Fischer, Seminar-Oberlehrer, Dr., Dornstetten i. Württ., Schwarzwald: Bilder aus dem deutschen Vogelleben (mit Lichtbildern, ornithologische bezw. zoologische Themen.

Fischer, Geh. Reg.- und Schulrat, Berlin 11, Luckenwalder Straße 11: Weltanschauungsfragen, insbesondere Fechners Philosophie.

Franke, Dr., Reg.-Med.-Rat, Schleswig, Stadtfeld 28: Medizin, Hygiene, Bienenzucht.

Fricke, Hermann, Dr., Reg.-Rat, Berlin-Westend, Nußbaumallee 23: Physik, Naturschutz und Wasserversorgung.

Gelfert, Prof., Dr., Zwickau, Realschule: Wesen des Lichts, Wie können wir uns selbst wiederfinden?

Gentil, Karl, Dr., Studienrat, Elberfeld, Mäuerchen 7: Wie unser Auge getäuscht wird: Photographie in natürlichen Farben, beide mit zahlreichen Lichtbildern.

Gescher, Clemens, Geh. Justizrat, Traben-Trarbach a. d. Mosel: Weltanschauungsfragen

Glage, Oberstudiendirektor, Insterburg, Gymnasium: Naturalistische und religiöse Weltanschauung, Naturgesetz und Wunder, Monismus und Christentum.

Gockel, Universitätsprofessor., Dr., Freiburg i. d. Schweiz: Kosmische Physik, Schöpfungsgeschichtliche Theorien.

Grunewald, Studienrat, Salzuflen i. L.: Geologische und geographische Stoffe, vornehmlich Deutschland betreffend.

Gründler, Pastor, wissenschaftl. Lehrer, Spandau, Ev. Johannisstift: Aus der Welt der Allerkleinsten (Neueres über Atomforschung), Ueber die Grenzen der menschlichen Erkenntnis (auf naturwissenschaftlichem Gebiet), Naturwissenschaft und Gottesglaube.

Goldstein, Prof., Dr., Darmstadt, Beckstr. 87: Naturerkenntnis und religiöser Sinn, Das Naturgesetz im Wandel der Zeit, Wesen und Bedeutung des technischen Fortschritts.

Hartwig, Geh. Rat, Prof., Dr., Bamberg: Astronomie (mit Lichtbildern).

Heineck, Stud.-Rat, Dr., Alzey (Rheinhessen): Biologie der Pflanzen.

Heisler, Dr., Tübingen, Gartenstr. 46: Weltanschauung, Naturphilosophie.

Heppe, Dr. med., Kassel, Orleansstr. 6: Rassenhygiene, deren Beziehung zum Seelenproblem.

Hering, Pfarrer, Bad Bergießhübel, S.-Schw.: Weltanschauung.

Hoofthenke, Stud.-Rat, Dorsten i. W., Postfach 54: Naturphilosophie und Weltanschauung.

Jaquemar, Dr. rer. nat., Hans, Detmold, Hornsche Straße 29: Anatomie, Zoologie, Botanik, Physiologie, Histologische Kurse, Naturphilosophie.

Israel, Apotheker, Gera-Untermhaus: Abstammungslehre, Vorgeschichte.

de Krudy, Dr., Direktor der Flammarion-Sternwerte, Luzern, Astronomie, Physik, Relativitätstheorie.

Lehmann, Emil, Studienrat, Reichenbach, Gartenstraße 3: Weltanschauungsfragen.

Leeke, Dr. G. G. Paul, Berlin N.W. 87, Wikinger Ufer 7, Biologie der Pflanzen und Tiere, Wetterkunde, allgemeine Geologie und Eiszeit.

Lenk, Dr. med., Darmstadt, Landskronstraße 69: Vererbung, Geheimwissenschaften und Naturwissenschaft, Psychologie des nervösen Kulturmenschen, Wesen des Genies.

Lenke, O. L., Gipsdorf bei Dresden: Astronomie im Lichte der Weltschöpfung.

Lindner, Dr., Oberpfarrer, Quedlinburg: Dreißigtägige ornithologische Forschungsreise auf Irland (mit Lichtbildern), Die kurische Nehrung und ihre Vogelwelt.

Meinecke, Dr., Stendal, Mönchskirchhof 6: Gletscher und Eiszeit, Der Kreislauf des Wassers und seine geologische Bedeutung, Erdbeben und Gebirgsbau, Die Entstehung der Braunkohle, Die Arbeit des Meeres, Wind und Wüste, Die vulkanischen Erscheinungen, Das Antlitz der Alpen (sämtlich mit Lichtbildern).

Möller, Studienrat, Neustettin, Friedrichstraße 48: Atomtheorie und Grenzgebiete.

Müller, Dr., Lage i. L.: Weltanschauungsfragen.

Moré, Dr., Elberfeld, Ottenbrucher Straße 35: Chemie, Weltanschauungsfragen.

Mützelfeld, Karl, Studienrat, Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorfer Straße 8: Okkultismus, Naturwissenschaft und Gottesglaube.

Nabert, Dr., Arthur, Studienrat, Schweidnitz, Gartenstraße 4: Zoologie, Botanik.

Neuberg, Superintendent, Meißen: Ein Ausflug ins Weltall, Der diluviale Mensch.

Pannen, Lehrer, Johann, Neukirchen b. Moers (Bezirk Düsseldorf): Pflanzenbiologie.

Pfleiderer, Studienrat, Eßlingen, Blumenstr. 43: Biologie.

Plaßmann, Univ.-Prof., Dr., Münster i. W., Nordstraße 47: Astronomie (Astrophysik), Kosmische Physik, Zeitrechnung.

Quast, Stud.-Rat, Dr., Köln-Nippes, Königin Luiseplatz 18: Weltanschauungsfragen.

Rabes, Dr., Otto, Mülheim a. d. Ruhr, Weißenburgstraße 17: Zoologie, Rassenhygiene.

Regelmann, Dr., K., Stuttgart, Cottastraße 3: Gegenstände aus der allgemeinen und praktischen Geologie Südwestdeutschlands.

Reinhardt, Richard, Studienrat, Bayreuth, Dürschnitz 10: Philosophie.

Reichenbächer, Dr., Ernst, Wilhelmshaven, Wallstraße 10 III: Physik, Astronomie.

Riem, Professor, Dr., Johannes, Berlin-Steglitz, Johanna Stegenrstaße 27: Astronomie, Geodäsie, Astrophysik.

Rüther, Studienrat, Brilon i. Westf.: Weltanschauungsfragen.

Sachs, Dr. med., Friedrich, Charlottenburg II, Schillerstraße 119: Medizin, Physiologie, Weltanschauung.

Schneckel, Geh. Rat, Prof., Dr., Greifswald, philosophische Weltanschauung.

Schultzen, Superintendent, Peine, Luisenstraße 15: Weltanschauungsfragen.

Schumacher, Prof., Dr., Sterkrade, Inselstr. 23: Werden und Vergehen der Welt, Die Rätsel des Mars.

Schwanold, Kreisschulrat, Detmold, Leopoldstraße: Vorgeschichte des östlichen Westfalens (Lichtbilder).

Schwarz, Prof., Dr., Geh. Rat, Greifswald, Wilhelmstraße 41: Fechners Lehre von Gott und Seele, Freiheit oder Unfreiheit des Willens, Ueber die Seelenfrage.

Siegfried, Dr., Reg.-Ped.-Rat, Potsdam, Wallnerstraße 5, Naturphilosophie, Darwinismus.

Sell, Chefarzt, Dr., Lindenfels i. Odenw., Oleon-Heil.: Tuberkulose Frauenkleidung (mit Lichtbildern).

Selle, D., Dr., Pfarrer, Bad Aussee, Steiermark: Natur-Philosophie, Botanik, Bilder aus dem Leben der Alpenpflanzen.

Sopp, Dr. med., Frankfurt a. M., Eschenheimer Landstraße 8: Suggestion und Hypnose und ihre Verwendung zu Heilzwecken, Gesundheit und zeitgemäße Ernährung, Immunitätslehre, Impfung und Serumbehandlung.

Stöckle, Dr., Ulrich, Ulm, Syrlinstr. 18: Naturwissenschaft, Weltanschauung.

Stoye, Karl, Quedlinburg, Klopfstockweg 16: Physik, Astronomie.

Teichmüller, Prof., Dr., Karlsruhe: Lichttechnik, Elektrotechnik.

Teudt, Dr., Charlottenburg, Leibnitzstraße 26: Elektronentheorie, Geruchstheorie.

Uhlig, Pfarrer, Ewald, Bremen, Rembertikirchhof 23: Weltanschauungsfragen.

Victor, C. R., Bremen, Nordstr. 129: Weltanschauungsfragen.

Wagner, Dr., Hildesheim, Goschenerstraße 36: Naturphilosophie.

Wagner, Dr., Iserlohn i. W., Altstadt 34: Der Kampf zwischen Glauben und Wissen in der europäischen Geistesgeschichte, Wesen und Bedeutung der Weltanschauung.

Wildschrey, Dr., Duisburg, Lutgeristraße 12: Geologie, Relativitätstheorie, Anschauung über Raum und Zeit.

Winsch, Dr. med., Wilhelm Berlin Halensee, Georg Wilhelmstraße 6: Medizin, Askese.

Wirts, Emil, Ingenieur, Dortmund, Melanchthonstraße 5 I: Weltanschauung.

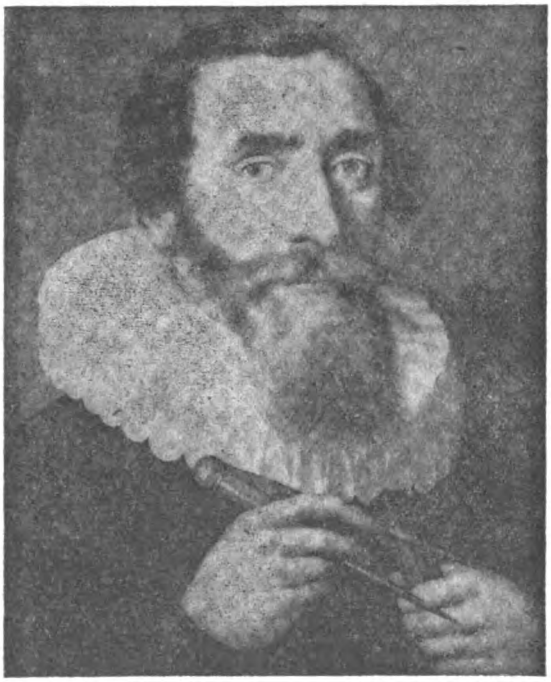
Zieprecht, Erich, Stud.-Rat, Hannover, Am Schatzkampe 11: Der vorgeschichtliche Mensch, Haeckel und biologische Themata.

Zinßer, Pfarrer, Dr., Kötschenbroda, Hauptstr. 4: Weltanschauung.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. September 1922 Heft 9



Oelgemelde Keplers in der Sternwarte zu Kremsmüuster aus dem Jahre 1610.

Inhalt:

Zur pfychologischen Prüfung der Erkenntnismethode Rudolf Steiners von Dr. Hans Leisegang. ❀ **Seelische Gleichgewichtsstörungen** von Dr. Otto Bauer. ❀ **Zur Diskussion über die Welteislehre** von Prof. Dr. J. Riem. ❀ **Die Passionsblume** von E. Dennert. ❀ **Der Sternhimmel im September.** ❀ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❀ **Aussprache.** ❀ **Neue Literatur.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** durch Postanstalten und Buchhandlungen **vierteljährl. Mk.** 30.— direkt vom Verlag bezogen und für **Polen, Tschechoslowakei** und **Jugoslawien** zuzüglich Versandgebühren. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6.—, **Frankreich und Belgien** Fr. 12.—, **Holland** Fl. 3.—, **Dänemark, Schweden** und **Norwegen** Kr. 6.—, **Amerika** Doll. 2.—. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten Mk. 8.—. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile M. 3.— (45 mm Höhe = 20 Zeilen). kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** M. 2.—. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Beilagen 25 gr schwer für das Tausend M. 50.—. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats.

Manuskripte, die unverlangt von solchen bei uns eingehen, die noch nicht als Mitarbeiter mit uns in Verbindung getreten sind, können wir bei den jetzigen hohen Portokosten, falls unverwendbar, nur dann zurücksenden, wenn das Rückporto (einf. Brief 3 Mk.) beigefügt ist.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Der Keplerbund dient der Verbreitung wahrer Naturerkenntnis durch schlicht sachliche Darbietung moderner Forschungsergebnisse und vorurteilslose Erörterung der Grenzfragen zwischen Naturwissenschaft und Philosophie (Naturphilosophie). Auf dem Gebiet der Weltanschauung tritt er für den Glauben an einen letzten geistigen Urgrund u. Sinn alles Daseins ein, der mit naturwissenschaftlichen Mitteln weder bestritten noch begründet werden kann, sondern seine Wurzeln in einer freien, persönlichen Entscheidung hat. — Alle diesen Grundsätzen zustimmenden Naturfreunde werden gebeten, dem Bunde beizutreten. Von 120 M. Jahresbeitrag an steht den Mitgliedern unentgeltlicher Bezug der illustrierten Monatsschrift „Unsere Welt“ zu. Die Mitglieder im Auslande (ausschließlich Länder mit niedrigem Geldstande) zahlen den Beitrag der Vorkriegszeit in ihrer Währung. — Aufruf des Bundes, Verlagsverzeichnis, Probenummern, Werbematerial kostenlos. Anmeldungen nehmen entgegen für:

Württemberg, der Württbg. Landesverband d. Keplerbundes, Stuttgart, Johannisstr. 3 a
(Die württbg. Mitglieder wollen sich in allen geschäftlichen Angelegenheiten dorthin wenden. Der Jahresbeitrag ist auf das Postscheckkonto der „Württbg. Hofbank“ Nr. 9 Stuttgart einzuzahlen).

Schweiz, F. Haßlauer, Zürich, Sihlstr. 33
(Der Jahresbeitrag Fr. 6.— und Beanstandungen in der Zustellung der Bundeszeitschrift sind dorthin zu richten).

Holland, H. J. Couvée, Amerongen
(Der Jahresbeitrag Fl. 3.— ist auf „Postrekening Nr. 17947“ einzuzahlen.)

Mexico, M. Lassmann, Opartado 549 Mexico D. F.
(Der Jahresbeitrag beträgt 2 Dollar (U. S. A.)

oder die **Geschäftsstelle des Keplerbundes in Detmold.**

Postscheckkonto Hannover Nr. 45744. :-: Bankkonto: Lippische Landesbank, Detmold.

Neu! **Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft**

von **B. Bavink**

Eine Einführung in die mod. Naturphilosophie 2. neubearbeitete und erweit. Aufl. mit 65 Abb., 402 S. Text. Verlag S. Hirzel, Leipzig Preis geh. M 100 —, geb. M. 140.— freibleibend.

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß und Gewinn lesen wird.“ (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten und allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen, angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes, Detmold.

Schriften des Naturwissenschaftlichen Verlags des Keplerbundes.

Naturwissenschaftliche Zeitfragen.

Gruner, „Die Welt des unendlich Kleinen“	M 6.—	Stiegelmann, „Altamira“, ein Kunsttempel des Urmenschen	M 15.—
Müller, „Ueber den Bau der Knochen“	„ 6.—	Voß, „Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus“	„ 18.—
Hamann, „Die Abstammung des Menschen“	„ 18.—	Gruner, „Die Wandlungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“	„ 9.—
Dennert, „Die Entwicklung, ihr Wesen usw.“	„ 18.—	Plaßmann, „Das Geheimnis des Mars“	„ 9.—
Claßen, „Das Entropie-Gesetz“	„ 9.—		
Martin, „Die sogenannte Blutsverwandschaft zwischen Mensch und Affe	„ 9.—		

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | September 1922 | Heft 9

Zur psychologischen Prüfung der Erkenntnismethode Rudolf Steiners.

von Dr. Hans Leisegang, Privatdozent der Philosophie an der Universität Leipzig. (Forts.)

Man darf aber auch nicht so weit gehen, zu behaupten, daß Steiner seinen Hörern und Lesern objektiv die Unwahrheit sagt, wenn er von seiner „geisteswissenschaftlichen" Forschung und ihren Ergebnissen spricht. Die Dinge scheinen hier vielmehr so zu liegen, daß Steiner selbst unter geisteswissenschaftlicher, oder, wie er auch sagt, okkulter Forschung etwas anderes versteht, als aus seinen Worten entnommen wird. Auch dafür hier nur ein Beispiel aus vielen, die ich gesammelt habe. In dem Vortrag „Esoterisches Präludium zu einer exoterischen Behandlung der sozialen Frage", der zu dem Zyklus „Geisteswissenschaftliche Behandlung sozialer und pädagogischer Fragen" (1919) gehört, heißt es S. 33: „Ich versuche zu zeigen, wie sich der geisteswissenschaftlichen Forschung der Finger bietet, um den dreigliedrigen sozialen Organismus zu finden; wie er herausgewunden werden muß aus der menschlichen Natur selber .... Die allgemeine Gedankenschulung ist heute nicht einmal soweit, daß in der Naturwissenschaft begriffen würde, was ich[1]) in 35jähriger Forschung in meinem Buche „von Seelenrätseln" dargestellt habe, wo ich gezeigt habe, daß das ganze menschliche Wesen besteht aus den drei Gliedern: Nervensinnes = Leben, Rhythmus-Leben, Stoffwechsel-Leben. Das Nervensinnes-Leben kann man auch das Kopfleben nennen; das rhythmische Leben kann man auch das Atmungsleben, das Brustleben nennen; das Stoffwechselleben ist das, was den übrigen Organismus konstruktionsmäßig umfaßt. Ebenso, wie dieser menschliche Organismus dreigegliedert ist, und jedes der Glieder in sich zentriert ist, so muß sich auch der soziale Organismus dadurch zeigen, daß er in sich zentriert ist. (Nämlich in den drei Gliedern des Geisteslebens, des Rechtslebens und des Wirtschaftslebens.) Die heutige Physiologie und Biologie glaubt, daß der Mensch ein zentralisiertes Wesen als Ganzes ist. Das ist nicht wahr." Wir haben nach Steiners Worten die Wahl, ob wir von 1919 oder von 1917, dem Erscheinungsjahre des Buches „Von Seelenrätseln" fünfunddreißig Jahre zurückrechnen wollen. Wir kommen dann in die Zeit von 1882 bis 1884. Nun sind aber Steiners erste Schriften, die 1886 mit der bei Gelegenheit der Herausgabe von Goethes naturwissenschaftlichen Werken abgefaßten Abhandlung (Grundlinien einer Erkenntnistheorie der Goetheschen Weltanschauung" beginnen, durchaus von dem Geiste moderner Naturwissenschaft getragen. Noch im Jahre 1900 widmete Steiner ein Buch (Welt- und Lebensanschauungen im 19. Jahrhundert) Ernst Haeckel in „herzlicher Hochschätzung" und erklärte in der Vorrede: „Ich stehe mit meinen eigenen Anschauungen in vollem Einklang mit den Ergebnissen, zu denen der größte Naturforscher der Gegenwart, Ernst Haeckel, gelangt ist." Im Magazin für Literatur aber hatte er 1897 (66 Sp. 1427) geschrieben: „Der Festtag, der Lyell gilt, bringt uns so recht zum Bewußtsein, daß wir zur Haeckelgemeinde gehören. — Und unsere Gemeinde segelt rasch vorwärts, hinter sich lassend die hilflosen Fährmänner der alten Weltanschauungen." Wenn damals schon Steiner solche aller Naturwissenschaft schroff

[1]) Wenn also Rittelmeyer behauptet, daß Steiner in seinen Zyklen auch immer das neutrale „man" gebraucht, so stimmt das nicht. Hier und noch an mehreren anderen Stellen sagt er „ich".

widersprechenden geisteswissenschaftlichen Forschungsergebnisse besaß, hätte er das gewiß nicht schreiben dürfen. Und doch läßt sich der Ausdruck „35jährige Forschung" rechtfertigen. Steiners Schriften über Goethe verraten eine Bekanntschaft mit der platonischen Philosophie. Er muß sich in diesen Jahren mit Platon sogar ziemlich eingehend beschäftigt haben. Wir können das vor allem aus seinem späteren ausführlichen Goethebuch „Goethes Weltanschauung" (1897) entnehmen, in dem er seine jahrelangen Forschungen zusammenfaßt und, ohne daß es der Stoff unmittelbar verlangt, in eine kritische Auseinandersetzung mit Platons Idealismus eintritt, die einen unverhältnismäßig großen Raum einnimmt. *Gerade bei Platon aber finden wir in der Politeia die Darstellung des Staates als eines dreigegliederten dem menschlichen Körper entsprechenden Organismus.*[1]) Bei Platon ist der Kopf der Sitz des Geistes, die Brust der des Mutes, der Unterleib der der Begierde. Dem Geiste im Kopfe entspricht im Staat der Stand der Philosophen, dem Mut in der Brust der Stand der Wächter des Rechts, der Begierde im Unterleib der Stand der Werker und Ernährer, die die Begierde zu befriedigen haben. Wenn also Steiner von einer 35jährigen Forschung spricht, so heißt das nichts anderes als, er habe vor 35 Jahren bei Platon zum ersten Male etwas von der dem Körper parallel gehenden Dreigliederung des sozialen Organismus gelesen. Steiners Hörer und Leser aber denken nicht anders, als er habe vor 35 Jahren bereits Erkenntnisse höherer Welten gehabt und durch Hellsehen den Gedanken der Dreigliederung „aus geisteswissenschaftlichen Untergründen" herausgefunden.

Steiner selbst ist wirklich kein psychologisches Phänomen. Wohl aber ist die psychologische Wirkung, die er auf seine Anhänger ausübt, von großem Interesse. In ihnen bringt er durch eine äußerst bewußt geübte Methode abnorme Zustände hervor, die, bis aufs äußerste gesteigert, sehr wohl zu hellseherischen Halluzinationen führen können. Die Methode, die er selbst anwendet und zu weiterem eigenem Gebrauch empfiehlt, ist nichts anderes als einfachste Suggestion. Auch hierfür nur ein Beispiel. In dem Zyklus „Kosmische und menschliche Metamorphose" (1917) heißt es im zweiten Vortrag S. 7f.: „Soll das Geistige auch wirkliches Leben werden, — und ohne daß es Leben wird, kann es uns nicht in Zusammenhang bringen mit der universellen geistigen Welt, — soll das Geistige wirkliches Leben werden, so muß es gewissermaßen in unserer Seele nachgebildet werden dem, was die Gesetze des Lebens sind in der ja auch aus dem Geiste herausgebildeten, aber erstarrten physischen Welt. Und insbesondere werden wir gewahr, daß mit unserer Seele viel vorgeht, wenn wir mit einer gewissen *rhythmischen Regelmäßigkeit* solche Eindrücke auf die Seele wirken lassen, welche eine gewisse Freiheit des Denkens, eine gewisse Emanzipiertheit des Denkens von der physischen Welt voraussetzen. Alles Heil, könnte man sagen — wenn man dieses sentimentale Wort anwenden darf —, alles Heil der geistigen Entwicklung des Menschen hängt davon ab, daß der Mensch sich dazu bequeme, das Geistige wirklich nicht in dem Sinne zu nehmen, wie es heute bloß genommen wird, was charakterisiert werden kann mit dem: O, das kenne ich schon, damit habe ich mich schon beschäftigt, — sondern es im Lebenssinne zu nehmen, was immer verknüpft ist mit *Wiederholung*, mit einem, ich möchte sagen, *Hintreten derselben Wirkung an dieselbe Stelle*. Gerade wenn wir uns angelegen sein lassen, also unsere Seele von geistigem Leben zu durchsetzen, dann steigert sich auch unsere geistige innere Aufmerksamkeit." Wer Steiners Zyklen kennt, ist vertraut mit der ständigen Wiederholung derselben Motive, mit der breiten Ausführung seiner Gedanken, die so angelegt ist, daß jeder Begriff, auf den es ihm ankommt, seitenlang immer wieder und wieder an betonter Stelle des Satzes auftritt. Wer Steiner einmal reden hörte, weiß, *daß er es unter 2—3 Stunden nicht tut und doch in dieser Zeit soviel sagt, als man in 10 Minuten mühelos auch sagen könnte*. Ebenso sind seine Mysterienspiele von einer für den normal eingestellten Leser unerträglichen Langweiligkeit, und seiner eurhythmischen Kunst wird ja von der Kritik immer wieder die Monotonie und geringe Abwechslung der Bewegungen vorgeworfen. Auch Steiners in den Vorträgen angewandte Sprache ist auf Suggestion schon im Satzbau angelegt. Er bemüht sich ständig, das Verbum möglichst weit vorzurücken, und erreicht dadurch, daß die Begriffe, auf die es ihm ankommt, ans Ende des Satzes treten und sich nachdrücklich einprägen. Daß diese Satzbildung eine angelernte und nicht natürliche ist, geht daraus hervor, daß sie sich in den vor 1900 erschienenen Werken, Schriften und Aufsätzen Steiners so gut wie gar nicht und nur hier und da ganz zufällig findet, auch in den für die Oeffentlichkeit geschriebenen Büchern selten auftritt, während sie in den Zyklen

[1]) von mir gesperrt.

geradezu die Regel ist. Der Suggestion aber, die Steiner auf andere ausübt, unterliegt er wenigstens zeitweise selbst. Als ich Steiner drei Stunden lang mit anhörte, beobachtete ich, daß seine Ausführungen mit besonnener Ruhe und in normalem Deutsch eingesetzt. Je länger er sprach, umso lauter wurde seine Stimme, umso rascher das Tempo, umso mehr nahmen die Sätze die mir bekannte, für ihn typische Form des Aufbaues an, bis sie am Schluß sich zu unauflösbaren und unendlichen Perioden steigerten. Die Stimme wurde kreischend, und Steiner wischte sich, obgleich der Saal recht kalt war, mehrmals den Schweiß von der Stirn. Die Zyklen stimmen mit diesen Beobachtungen soweit überein, als es sich aus den Niederschriften, die offenbar genaue Stenogramme sind, nur irgend erwarten läßt. Auch hier stehen die unübersehbaren Satzungeheuer am Ende, auch hier wird die Sprache gegen Ende immer gewaltsamer mißhandelt; vor allem aber fällt Steiner hier häufig gegen den Schluß seines Vortrags gänzlich aus der Rolle und braucht Ausdrücke von einer Trivialität und Niedrigkeit, wie man sie in diesen für Meditationszwecke den Mitgliedern empfohlenen Schriften nicht zu finden glaubte. Sein Publikum scheint das alles widerspruchlos aufzunehmen; denn wenn sich Widerspruch regt, so geht Steiner sofort darauf ein. So entwickelt er einmal in dem Zyklus „In geänderter Zeitlage" (1919) ein soziales Zukunftsprogramm und stellt es als unnatürlich hin, daß unter den jetzigen Verhältnissen ein Mensch reich werden kann, ohne zu arbeiten, weil ihm sein Kapital mühelos Zinsen bringt. In Zukunft soll das anders sein. Er sagt (2. Vortrag S. 37): „Sie werden, wenn Sie heute Millionär sind, nach 14 Jahren nicht ein doppelter Millionär sein, sondern Sie werden ein armer Schlucker sein, wenn Sie in der Zeit nichts Neues erworben haben." Das scheint seinen sehr kapitalistisch gestimmten Geldgebern und den vielen Damen, die zu seinen Füßen sitzen — meist solche, die von ihrem Vermögen leben und sonst nichts zu tun haben, als sich mit Okkultismus zu befassen —, nicht sehr angenehm zu sein. Das ist der Punkt, an dem auch Anthroposophen sterblich sind. Jedenfalls geht eine Bewegung durch das Publikum, Steiner fährt fort, indem er völlig aus der Rolle fällt und tief in die Niedrigkeit seiner ordinären Vorstellungswelt hineinblicken läßt: „Ja, meine lieben Freunde, ich weiß, es wird das zuweilen so empfunden, wenn man das in der Gegenwart noch ausspricht, als ob einen gewisse Tiere juckten — wenn ich den Vergleich gebrauchen darf —, ich weiß das, ich würde den Vergleich nicht gebraucht haben, wenn ich nicht die merkwürdigen Bewegungen im Auditorium wahrgenommen hätte. Aber weil das so ist heute, daß man die Sache so empfindet, als wenn einen gewisse Tiere juckten, daher der Bolschewismus." Wenn Widerspruch auf diese Weise niedergeschlagen wird, kann man verstehen, daß sich während dieses Vortrags eine Bewegung im Auditorium nicht zum zweiten Male einstellte.

Hiermit möchte ich und muß ich meine Mitteilungen über eine Durchsicht der Schriften Steiners nach psychologischen Gesichtspunkten schließen. Ich habe von allem, was es hier Interessantes zu beobachten gibt, nur einige, ganz wenige Proben gegeben. Sie genügen aber vielleicht doch dazu, um dem Leser einen Einblick in die Geistesart dieses Mannes zu geben und, trotz Rittelmeyers Verklärungsversuch, ihn zu einer recht kritischen Haltung allem gegenüber zu veranlassen, was von diesem Begründer der Anthroposophie ausgeht. Man wird hiernach wohl auch verstehen können, warum die Anthroposophen eine psychologische Prüfung Steiners und seiner Zyklen nicht mehr wünschen.

Seelische Gleichgewichtsstörungen im Lichte der neuen analytischen Psychologie.

Von Dr Otto Bauer, Bielefeld. (Fortsetzung.)

Für unsere Zwecke kommt eine kurze Darstellung der häufigsten Psychose (Seelenerkrankung) in Frage, die eigentlich eine ganze Gruppe verwandter Erkrankungen umfaßt und in der älteren Medizin Dementia praeco heißt, heut seit Bleuler meistens Schizophrenie genannt wird. Schon der Name, Schizo-phrenie = Seelen-Spaltung, Geistes-Zerfall charakterisiert das Grundwesen der Krankheit aufs deutlichste. Bei dem Schizophrenen ist die Gesamtpersönlichkeit in ihrer ganzen seelischen Breite gestört und gelockert, bei den einzelnen Kranken verschieden nach den seelischen Bezirken. Die ernsthafteste Form ist die Katatonie (Spannungsirresein), die zu völliger Verblödung führen kann.

Besonders wichtige Grundsymptome[1]) der Schizophrenie sind die Störungen der Assoziationen. Das Denken wird unzusammenhängend und verliert an Festigkeit. Der logische Zusammenhang ist zerrissen, nur Beziehungslosigkeit tritt anstelle klarer Begriffe. Das Denken wird bizarr und gerät unter den Einfluß starker Affekte. Wir nennen ein solches, im Gegensatz zur logi-

[1]) Die Darstellung erfolgt nach Bleulers Lehrbuch.

schen und apperzeptiven Urteils- und Begriffbildung stehendes, affektbesetztes Denken „katathym" und verstehen mit Kretschmer[2]) unter Katathymie „die Umbildung der seelischen Inhalte unter der Wirkung des Affektes". Die Katathymie ist nun in der Geschichte der Religion, Kunst, im täglichen Leben usw. eine durchaus gewöhnliche Erscheinung. Aber in der Schizophrenie zeigt sie ihre überaus verhängnisvolle Wirkung, wenn sie alle Fesseln der Logik sprengt und die uneingedämmte Selbstentladung der Affekte gestattet. Die Affekte verbinden sich mit zusammengehörigen Vorstellungsgruppen zu sogenannten „Komplexen", welche die Tendenz besitzen, andere Assoziationen mit sich in Verbindung zu bringen und sich über die gesamte Persönlichkeit auszubreiten. So üben solche Komplexe, Vorstellungsbündel, die durch einen starken Affekt zusammengehalten werden, eine dauernde Wirkung auf die Seele aus. Am häufigsten sind die Komplexe mit den Instinkten verpnüpft, dem Sexual-, Eitelkeits- und Machttriebe. Wo die Affekte die Herrschaft über das Denken bekommen, reagieren Wünsche und Angstvorstellungen anstelle logischer und sachlicher Erwägungen. Es entstehen die törichsten Wahnideen (Größenwahn, Kleinheitswahn, Beziehungswahn bei solchen, die alle in der Umwelt beobachteten Handlungen als auf sie gerichtet wähnen), das autistische Denken, die Vorteile für Symbolik und die sogenannten Verdichtungen und Verschiebungen. Das autistische Denken (vom griech. autos = selbst) schafft sich eine eigene Welt eingebildeter Vorstellungen und Wunscherfüllungen, der Zusammenhang mit der Wirklichkeit geht verloren. Die Kranken zerfallen mit der wirklichen Welt, werden mit sich unzufrieden und verlieren die Leistungsfähigkeit. Bamke erzählt von Studenten, die zu ihm kamen und ihren Entschluß äußerten, sich zu habilitieren, weil sie nicht mehr geistig arbeiten könnten. Bei der Verdichtung werden verschiedene Vorstellungen zu einer verschmolzen, da sie nicht mehr klar auseinandergehalten werden können. Es werden etwa verschiedene Persönlichkeiten einer Partei zu einem affektivbetonten Kollektivbegriff verdichtet. Wo ein Begriff als Repräsentant für den anderen eintritt z. B. Pfarrer = Christus = Lamm, so haben wir eine sogenannte Verschiebung. Eine Patientin hat voller Abscheu gegen die Hausfrau ihre Stelle als „Stütze" aufgegeben und ist nun von einem starken Haß erfüllt gegen alles, was mit einer Stütze, einem Stock irgendwie Aehnlichkeit besitzt. Der Stock wird für ihre Gefühlsentladungen zum Symbol. Verdichtungen, Verschiebungen und Symbolisierungen gehören zu den häufigsten Erscheinungen des schizophrenen Denkens. Das Symbol vertritt den ursprünglichen Begriff, ohne daß es den Patienten zum Bewußtsein kommt. Wie bei den Primitiven wird der Affekt in den Gegenstand selbst projiziert, die Personen und Dinge werden zum „Tabu", das im magischen Weltbild eine beherrschende Rolle spielt. Die vielfach auftretende Neigung zu abergläubischen Sonderbarkeiten (Amulette, Gebetsbrief) sind auf Verschiebungsprozesse und Symbolisierungen komplexen Denkens zurückzuführen. Die eigensinnige Wichtigkeit, mit der im öffentlichen Leben um Dinge gezankt wird, die den Charakter der äußeren Form und des Symbols tragen, hat ihre Wurzel in der autistischen Katathymie. Der Autistische versteift sich auf seine wirklichkeitsfremde Ideen- und Prinzipienwelt und verliert den Zusammenhang mit der Wirklichkeit, wobei die Urteilstäuschungen bei Einzelnen und bei Massen soweit gehen, daß sie durch die klarsten Vernunftgründe nicht korrigiert werden können. Versuche zu logischen Korrekturen werden durch Affekteexplosionen („Anfälle") niedergestoßen. Solche „Entladungen" bei höchstgesteigerter Affektspannung äußern sich in den verschiedensten Formen als wüstes Schimpfen, Dreinschlagen, Zerstörungen, anonymes Briefschreiben, Denunziantentrieb usw. Es muß irgend etwas geschehen, damit die Entspannung vor sich geht. Wehe dem, der ein Opfer solcher neurasthenischer Entladungen wird. Die außerordentliche Reizbarkeit und Launenhaftigkeit des Schizophrenen führt zu den unerwartetsten Einfällen und motiviert nicht nur viele einzelne Handlungen, sondern die ganze Einstellung zum Leben. „Die leichten und latenten Schizophrenen draußen (d. h. außer der Anstalt) gelten einfach als empfindliche und launische Leute, mit denen nicht gut Kirschen essen ist." Da dem Denken klare und feste Zielvorstellungen fehlen, kommt es bei den Schizophrenen leicht zu einer starken Zerfahrenheit und Ablenkbarkeit der Aufmerksamkeit, ja zu vollkommener Ideenflucht. Die Psychiater richten an die Erzieher immer wieder die eindringliche Mahnung, die Unaufmerksamkeit eines Schulkindes nicht in jedem Fall von vornherein als Mangel an gutem Willen anzusehen. Die außerordentliche Schnellebigkeit und Ideenflüchtigkeit, das unbegreiflich schnelle Vergessen eindrucksvollster Erlebnisse sind für unsere Zeit bemerkenswerte Erscheinungen! In der Schizophrenie sind die den Trieben und Affekten vorgelegten Hemmungen beseitigt. Die Affekte flackern wild und hemmungslos hin und her. der Patient hat nicht die Affekte, sondern sie haben ihn, sodaß er bisweilen sich von Dämonen besessen fühlt, die im Halbdunkel der Seele ihr Wesen haben. Einzelne Ideen sind so stark gefühlsbetont, daß sie einen beherrschenden Einfluß auf das gesamte Vorstellungsleben gewinnen, das sind die „überwertigen Ideen", Vorstellungen, die „im kleinsten Punkt die höchste Kraft" sammeln. Kretschmer schreibt hierzu: „In Liebe und Parteipolitik bilden sich die stärksten überwertigen Ideen, die alles Denken tyrannisch auf sich beziehen und für alles Nichtbezügliche blind machen." Außer in der Schizophrenie spielen in dem „manischen depressiven Irresein" die überwertigen Ideen eine überragende Rolle. Die überwertige Idee bewirkt eine allen aus Erfahrung wohlbekannte Einengung des seelischen Blickfeldes und Interessenkreises. Diese überwertigen Ideen sind zu unterscheiden von den Wahnideen, die ausgesprochen krankhafter Natur sind.

In schweren Fällen der Schizophrenie tritt die „affektive Verblödung", die völlige Gleichgültigkeit und Stumpfheit allen bisher interessierenden Dingen und Personen gegenüber als auffallendes Symptom in die Erscheinung. Die Affektivität ist nicht zu Grunde gegangen, denn das schizophrene Denken zeigt ja bei seinem

[2]) A. a. O. S. 34.

katathymen Charakter, daß es von den Affekten stark beherrscht ist. Wohl aber haben die Affekte ihre Modulationsfähigkeit verloren. Man spricht von affektiver Steifigkeit bei solchen Patienten. Ihr Verhalten erscheint roh und gefühllos. Die geistig-moralische Minderwertigkeit unseres öffentlichen Leben, die unbegreifliche Verrohung der äußeren Form, scheint nach unserer Auffassung eine tiefere, geradezu pathologische Grundlage zu haben. Die Zerrissenheit des schizophrenen Seelenlebens äußert sich ferner in der eigentümlichen Tatsache der Ambivalenz (Doppelwertigkeit); der Patient lacht und weint zu gleicher Zeit über denselben Gegenstand; Liebe und Haß, auf ein und dasselbe Objekt bezogen, können in derselben Seele nebeneinander bestehen; das Denken ist vollständig katathym geworden und mit aller Logik zerfallen. Die Persönlichkeit in ihrer augenblicklichen zerrissenen Gesichtslage wird restlos in die Außenwelt projiziert. Wer dächte bei diesen Symptomen nicht an geistige Verirrungen religiös-philosophischen Charakters, die das Gegensätzlichste, Kategorien des logischen Denkens und die tiefsten Dunkelheiten mystisch-irrationaler Phantasmen, vereinigen wollen? Die Entgleisungen der Anthroposophie tragen zweifellos den Charakter krankhafter Ambivalenz. In der Schizophrenie ist auch der Wille des Patienten gespalten; die Kranken wollen etwas und zugleich stellt sich ein Gegenimpuls ein. Die Unfähigkeit, die Gedanken und das Wollen zu konzentrieren, spaltet das Ich oft in der Weise, daß der Patient sich als mehrere Persönlichkeiten empfindet. In Dämmerungszuständen, Anfällen treten oft Personen verschiedenster Art auf, die sich durch völlig geändertes Benehmen unterscheiden. Wir stehen hier vor den schwierigsten Fällen personaler Gleichgewichtsstörungen und Dissoziationen. Wer seine Umgebung mit scharfen Sinnen beobachtet, hat oft genug Gelegenheit zu der Feststellung uns rätselhaft erscheinender Tatbestände: „Zwei Seelen wohnen, ach, in seiner Brust". Hier liegen für das menschliche und soziale Zusammenleben die Konflikte, die am schwersten zu erkennen und auszuheilen sind. Die Lehre von der Hypnose und Suggestion bietet noch weitere interessante Aufschlüsse über die Zustände der Beschaffenheit, des Doppel-Ich und die „Depersonalisation". Ein sehr häufiges, unter das Gebiet des Zwangsdenkens fallendes Symptom der Schizophrenie ist der Negativismus, der darin besteht, daß der Kranke konsequent das Gegenteil von dem tut, wozu er aufgefordert wird. Stereotypie ist die eigentümliche Erscheinung, daß ein Kranker dauernd in derselben Stellung verharrt oder eine bestimmte Handlung ununterbrochen wiederholt. Bei dem Negativismus und der Stereotypie ist die seelische Anpassungsfähigkeit gänzlich verloren gegangen. Es dürfte nicht schwer sein, auch bei „Normalen" ähnliche Parallelerscheinungen, wenn auch in erheblich vermindertem Grade, nachzuweisen; das politische Leben dürfte genügend Material nach dieser Rechtung hin bieten.

Die nervösen Erkrankungen werden nicht zu den eigentlichen Psychosen gerechnet. Und doch führen die Neurose, insbesondere die Hysterie, zu den schwersten Gefühls- und Affektstörungen und bringen die Persönlichkeit aus ihrer Gleichgewichtslage. Die Hysterie ist nach Kraepelin „dadurch gekennzeichnet, daß hier die starke Gefühlsbetonung den Vorstellungen einen weitreichenden Einfluß nicht nur auf den Willen, sondern auch auf solche körperliche Vorzüge verleiht, die dem Eingreifen der Willkür im allgemeinen entzogen sind." Der „hysterische Charakter" weist eine überaus stark entwickelte nervöse Reizbarkeit, eine ungewöhnlich heftige Aktivität, namentlich nach der depressiven Seite, und eine hochgesteigerte, alle Vorstellungen ins Uebermaß vergrößernde Phantasietätigkeit auf. Man spricht von einer psychischen Hyperästhesie (Ueberempfindlichkeit). Sehr leicht und plötzlich wechseln die Stimmungen des Hysterikers, der beständig in Extreme fällt. Die Hysterischen neigen entweder zu einem großen, kalten Egoismus oder zu einer maßlosen Ueberempfindlichkeit gegenüber den Leiden ihrer Mitmenschen. Sie erstarren in Kälte oder schwelgen in Mitleid. Stets wollen sie auffallen und etwas Besonderes darstellen. Es kann zu Dämmerzuständen, Ekstasen, hysterischen Anfällen aller Art kommen. Auf körperlichem Gebiete verbinden sich mit den hysterischen Störungen Lähmungserscheinungen. Die Hysterie ist ihrem Charakter nach keine materielle, sondern eine funktionelle Störung des Nervensystems und hat einen psychogenen Ursprung, d. h. sie ist seelisch bedingt. Die Psychanalytiker haben nun neue eigenartige Theorien zu dem Problem der Hysterie aufgestellt, auf die noch in Kürze eingegangen werden soll Die Neurose ist die Kulturkrankheit des modernen Menschen, sie ist Symptom der modernen seelischen Zersplitterung. Der moderne Mensch ist uneins mit sich selbst, in sich entzweit, weil er sich außerstande fühlt, die aus den Tiefen seiner Seele hervorbrechenden Triebe in einen befriedigenden Einklang mit den Forderungen der Kultur zu bringen. Daher ist sein Wesen innerlich gebrochen. Die Neurose entsteht aus affektvollen Erlebnissen, die ein psychisches „Trauma" zur Folge gehabt haben. (Trauma = Unfall, Verwundung). Solche Traumen sind pathogen, krankheitserzeugend. „Diese Fixierung des Seelenlebens an die pathogenen Traumen ist einer der wichtigsten und praktisch bedeutsamsten Charaktere der Neurose." (Stern), Der normale Mensch wird kraft seiner geistigen und moralischen Qualitäten mit schmerzvollen Ereignissen fertig; wenn die Möglichkeit zu direkter Befriedigung des Trieblebens (Sexual- und Machtinstinkt) fehlt, so lenkt er die Libido in eine andere Bahn, er „sublimiert" (erhöht) sie durch Ueberleitung in die Religion, Kunst, soziale Tätigkeit usw. Beim Hysteriker glückt die Ausheilung des psychischen Traumas nicht; er steht vor einer Aufgabe, die er nicht bewältigen kann, sei es, daß er zu empfindsam und reizbar, zu affekt- und phantasiereich ist, oder sei es, daß Vorurteile, Skrupel, konventionelle Rücksichten und Erinnerungen die Ausgleichung und Abheilung verhinderte. Da also den pathogenen (krankmachenden) Affekten der normale Ausweg versperrt ist, sinken diese Komplexe in die tieferen, unbewußten Schichten der Psyche und bilden dort „eingeklemmte" Fremdkörper. Indem sie dem Besitzer nicht mehr zum Bewußtsein kommen, kann sie der Patient nicht von sich aus „abreagieren" und dem normalen Seelenleben einfügen. Diese Ableitung der Komplexe ins Unbewußte nennt Freud „Verdrängung". Es sind oft feinfühlige und wertvolle Men-

schen, die unter heftigen Seelenkämpfen peinliche Komplexe auf solche Weise abstoßen und dann meinen, sie seien damit fertig, da sich infolge der Verdrängung Amnesie (Erinnerungslosigkeit) einstellt. Bei dem Hysterischen ist nun die Verdrängung ins Unbewußte völlig mißlungen, denn im Unbewußten besteht die verdrängte Wunschvorstellung weiter und störend in das wache Seelenleben, aber auch in die Träume hinein. „Die Wunschregung lauert auf eine Gelegenheit, aktiviert zu werden, und versteht es dann, eine entstellte und unkenntlich gemachte Ersatzbildung für das Verdrängte ins Bewußtsein zu schicken, an welche sich bald dieselben Unlustempfindungen knüpfen, die man durch die Verdrängung erspart glaubte. Diese Ersatzbildung für die verdrängte Idee — des Symptom — ist gegen weitere Angriffe von seiten des abwehrenden Ich gefeit, und anstelle des kurzen Konfliktes tritt ein in der Zeit nicht endendes Leiden". Während Freud die hysterischen Erkrankungen auf erotische Störungen zurüführt, deren Ursprung er bis in die Kindheit zurückverlegt (infantile Sexualerlebnisse pathogener Natur), will Adler den unbefriedigten Machtbetrieb als Hauptfaktor bei der Entstehung der Neurose angesehen wissen, Jung dagegen geht einen Mittelweg zwischen beiden Theorien. Auf die Einzelheiten der Freudschen sexualen Komplextheorie wollen wir nicht eingehen. Die Einseitigkeit dieses Standpunktes ist allgemein (Forel, Jung, Bleuler usw.) abgelehnt, wenngleich der Erotik bei der Entstehung der psychogenen Nervenerkrankungen eine überaus wichtige Rolle zuzuschreiben ist. Aber es müssen durchaus nicht immer sexuelle Komplexe sein, wenngleich es nicht wenige Menschen gibt, es sind oft hochbegabte und in anderer Beziehung geistig wertvolle Persönlichkeiten, die durch erotische „Traumen" das seelische Gleichgewicht völlig verlieren und ihren Mitmenschen die überraschendsten Rätsel aufgeben. Der Kenner der Psychanalyse wird in solchen Fällen mit seinem Urteil sehr vorsichtig sein und, wenn er die Krankheitsgeschichte des Komplexes nicht kennt, sich vor übereilter Stellungnahme hüten. Freud weist auch auf den Weg hin, wie solche Neurosen geheilt werden können, und das Heilverfahren hat der ganzen Wissenschaft den Namen „Psychanalyse" (Seelenzergliederung, Aufdeckung seelischer Inhalte) gegeben. Die verdrängten Komplexe bilden den Inhalt der Träume. Freud, dessen Buch über Traumdeutung das Problems des Traums zum ersten Male in wissenschaftlich vertiefter Weise behandelt hat, behauptet, „daß Wunscherfüllung der Sinn eines jeden Traums sei, also daß es keine anderen als Wunschträume geben kann." Er unterscheidet den manifesten (offenbaren) Trauminhalt, das sind die wirklichen Traumvorstellungen, von dem latenten (verborgenen) Trauminhalt, worunter er die hinter den manifesten Traumbildern verborgenen eigentlichen Motive versteht, sodaß der Traum vergleichbar ist einem Gebäude, dessen eigentlichen Räume hinter der Fassade versteckt liegen. Durch die sogenannte „Traumzensur" werden die ursprünglichen Wunschvorstellungen umgebildet, entstellt. Bei dieser Traumarbeit spielt die „Verschiebung, Verdichtung" und das „Traumsymbol" eine wesentliche Rolle. Die Aufgabe des Psychanalytikers ist es, durch geschicktes und beharrliches Ausfragen den Patienten dazu zu bringen, daß er sich vertrauensvoll über sein Traumleben, wie überhaupt über sein Vorstellungsleben äußert. Die Psyche wird analysiert. Insbesondere die Traumanalyse gibt dem Analytiker durch fachkundige Deutung der Träume die Möglichkeit, dem pathogenen, unbewußten Komplex auf die Spur zu kommen, ihn „auszugraben" und dem Bewußtsein des Patienten vorzulegen. Sobald aber der Feind erkannt ist, verliert er seine Wirkungskraft. Jetzt ist es unter gütlichem Zuspruch des Psychanalytikers dem Patienten möglich, den Komplex zu entwaffnen, indem er ihn sublimiert, ihn dem gesunden Persönlichkeitsleben einverleibt. Dann ist das gestörte Gleichgewicht wieder hergestellt; die tieferen Schichten der Seele stehen mit dem Bewußtsein wieder in normalem Kontakt, die Spaltung ist beseitigt. Der Vorrat aufgestauter Bilder fließt wertvollen Seelenfunktionen zu. — Die katholische Beichtpraxis hat übrigens längst vor Entdeckung der Psychanalyse ähnliche Aufgaben gelöst, die einer Katharsis (Reinigung) der Seele dienen. Die Psychanalyse hat die Unzulänglichkeit einer rein rationalistischen und materialistischen Deutung des Seelenproblems überzeugend bewiesen und hat wertvolle Anregungen gegeben, wie der Gegensatz zwischen Geistigkeit und Sinnlichkeit überbrückt werden kann. Nach Jung kommt bei dem Ausgleich, der zwischen der rationalen und irrationalen Sphäre der Seele hergestellt werden soll, der Phantasie mit ihren Symbolbildungen eine entscheidende Stellung zu.[1])

Unsere Umschau hat uns über ein weites Gebiet geführt. Nur das Wichtigste konnte angedeutet werden, und vieles ist onch unberücksichtigt geblieben, z. B. die Depressionen und Manien. Wir wollen es dem Leser überlassen, die hier gewonnenen Gesichtspunkte auf die Wirrungen und Verirrungen der gegenwärtigen Seelenlage anzuwenden. Wichtiger noch als die psychanalytische Erkenntnis des Vorhandenen ist Auffindung von Wegen, die aus dem Chaos geistiger Gleichgewichtsstörungen herausführen. Die Psychanalyse weist auf ein ungemein wertvolles Mittel hin: gütiges Verstehen fremder Seelennöte und vertrauensvolle Aussprache ohne Ueberhebung und Moralisieren; Verständnis für die Tatsache, daß viele Leiden, auch wenn sie äußerlich körperliche Symptome aufweisen, tatsächlich Erkrankungen der Seele sind, die sich nicht mit kalten Abreibungen und Pulvern heilen lassen. Seelenärzte tun uns heute nötiger denn je, das ist eine Erkenntnis, die sich erfreulicherweise auch in den Kreisen der Mediziner immer mehr Bahn bricht[2]) und den materialistischen Heiltheorien des 19. Jahrhunderts entschieden den Rücken kehrt. Neben die Fremdhilfe muß die Selbsthilfe treten. Den zersplitternden und zersetzenden Tendenzen müssen wir zur Rettung der Persönlichkeitseinheit die Wunderkraft der Konzentration entgegensetzen:

---

[1]) C. G. Jung, Psychologische Typen. (Rascher u. Cie., Zürich, 1921.

[2]) Wir verweisen auf zwei vortreffliche Schriften: J. H. Schulz, Seelische Krankenbehandlung (Jena, Fischer, 1919) und Dr. K. W. Gerster, die Rätsel der Nervosität. Streifzüge in das Gebiet bewußten und unbewußten Seelenlebens. (München, 1922.)

konzentriertes Denken, Fühlen und Wollen. Graf Keyserling hat in seinem „Reisetagebuch" treffliche Ausführungen über die erstaunliche Wirkung geschrieben, die von einer wirklich konzentrierten Seele ausgehen. Und Schiller schreibt folgende Worte, die klingen, als seien sie für die Gegenwart bestimmt:

„Dadurch allein, daß wir die ganze Energie unseres Geistes in einem Brennpunkt versammeln und unser ganzes Wesen in eine einzige Kraft zusammenziehen, setzten wir dieser Kraft gleichsam Flügel an und führen sie künstlicherweise weit über die Schranken hinaus, welche die Natur ihr gesetzt zu haben scheint .... So muß es bei uns stehen, diese Totalität (wir sagen: seelisches Gleichgewicht) in unserer Natur, welche die Kunst zerstört hat, durch eine höhere Kunst wieder herzustellen." (Aus der Abhandlung über naive und sentimentalische Dichtung.)

Dem heiligen Antonius näherte sich einst nachts der Satan. Der Heilige richtete die Frage an den Teufel: „Warum quälst Du die Menschen so?", worauf der Satan antwortete: „Nicht ich bin es, der sie quält, sondern sie quälen sich selbst."

Wenn unsere Zeit wieder mehr Vertrauen auf die Macht seelischer Kräfte gewinnt, wird sie mit den Feindseligkeiten und Nöten außer uns sowohl wie mit den Dämonen in unserer Seele fertig werden. Was uns nottut, ist die Erlösung von der heutigen Ungeistigkeit.

„Wer sich über die Wirklichkeit nicht hinauswagt, der wird nie die Wahrheit erobern." (Schiller.)

Zur Diskussion über die Welteislehre.

Von Prof. Dr. Joh. Riem.

Ohne Zweifel gehöre ich zu den ältesten Kennern dieser Lehre. Mein Briefwechsel darüber mit Hörbiger beginnt mit dem 5. Januar 1908; ich erhielt die Aushängebogen zu dem großen Werk sogleich nach Erscheinen, und konnte so genaue Kenntnis davon nehmen, was nach Erscheinen des ganzen Buches von 738 Seiten großen Formates kaum noch zu machen war. Zahlreiche, im zweiten Teil des Buches erledigte Einwände gehen auf meine Briefe zurück, wie der Index beweist, und ich habe oft und gern in Wort und Schrift diese ideenreiche Lehre vorgeführt.

Nun haben sich aber inzwischen doch Ergebnisse hervorbringen lassen, die an den Grundfesten der Lehre so gewaltig rütteln, daß diese dadurch doch sehr zweifelhaft geworden ist. Hier hat in der Märznummer Nölke den Satz von dem in die Sonne stürzenden Eis und dem die Erde anreichernden Eis angegriffen; er dürfte diese eine Säule der Lehre gestürzt haben.

Eine andere Säule ist die Lehre von den Riesensonnen, aus denen die Sonnensysteme, wie das unsrige, hervorgehen. Man lese die wundervolle Darstellung auf S. 63—67, die zunächst einen tiefen Eindruck macht. Auf S. 576 ist die Rede von solchen Giganten, wie sie die Astrophysik nennt, die das Zehnmillionenfache der Sonne enthalten sollen an Masse! Als vor wenigen Monaten Michelson mit seiner Interferenzmethode die Beteigeuze maß und fand, daß sie, vorausgesetzt, daß wir ihre Parallaxe annähernd richtig kennen, der Marsbahn an durch-Durchmesser gleichkommen müsse, da schrieb mir Hörbiger erfreut, daß hier wieder ein Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung gegeben sei. In einem Briefe vom 6. April 1921 bezeichnet er diese Messung als einen Niagarafall auf die Welteismühle! Und doch. Hörbiger lehnt gewohnheitsmäßig alles ab, was nicht in seine Lehre paßt. Auf S. 421 finden wir eine Auseinandersetzung mit dem bekannten Buche von Emden über Gaskugeln, mit dem Ergebnis, daß es Gaskugeln nicht geben könne, da sie weder entstehen noch bestehen könnten. Nun nehme man eines der ganz neuen Werke in die Hand, etwa die eben erschienene Astrophysik von Scheiner, von Graff neu herausgegeben, oder den Band Astronomie der Kultur der Gegenwart und lese dort über die Giganten und Zwergsterne nach; auch im Wiener astronomischen Kalender für 1922, so findet man, daß das übereinstimmende Ergebnis der verschiedensten Untersuchungen dahin führt, daß die Sternmassen an sich wenig verschieden sind. Die Zwerge sind immer noch größer als ein Viertel der Sonne und die Riesen übertreffen die Sonne höchstens um das 40- bis 50fache an Masse. Die gewaltigen Unterschiede der Helligkeit, und zwar der absoluten, auf die gleiche Entfernung von der Erde bezogen, kommen nur her von den sehr verschiedenen Temperaturen und den dadurch bedingten Farben und Strahlungsenergien. Eddington hat sich in einer Reihe sehr wertvoller Abhandlungen mit diesem Problem befaßt. Er führt den Strahlungsdruck ein und zeigt, daß unterhalb einer gewissen Masse ein Stern sich überhaupt nicht zur leuchtenden Sonne entwickeln kann, daß die zu erreichende Helligkeit und Hitze von der Masse abhängt, daß unsere Sonne nie heißer als 9000 Grad war und daß bei Sternen, die die Sonne an Masse um erheblich mehr als das Zehnfache

übertreffen, sich eine so gewaltige innere Strahlung entwickelt, daß schon bei einer geringen Drehung der Körper explosiv auseinandergetrieben wird, der Strahlungsdruck überwindet die Gravitation. Diese Anschauungen passen auch aufs beste zusammen mit der Tatsache, daß in den Fällen, wo man die Massen der Sterne hat bestimmen können, in der Tat nie größere Sonnen gefunden sind, als von den hier angegebenen Größen. Und die Beteigeuze verdankt eben ihre riesige Größe und Helligkeit einer entsprechenden Hitze, nicht Masse. Hierdurch sind also die Hörbigerschen Riesen, seine Sternmütter, erledigt. Diese bilden aber die zweite, sehr wichtige Tragsäule seines Systems.

Von geringerer Bedeutung scheint mir ein dritter Punkt zu sein. Hörbiger unterscheidet bekanntlich unter den Planeten die schweren, inneren, die Helioden, und die leichten, äußeren, die Neptoden. Nun ist die Sache mit den spezifischen Gewichten dieser Körper nicht so einfach. Wir kennen ihre Massen in Einheiten der Sonne recht genau. Wir messen ihre Durchmesser mit dem Mikrometer, erhalten so das Volumen, und errechnen so die spezifischen Gewichte. Es ist nur die Frage, ob wir wirklich ihre Durchmesser messen. Bei Erde, Mond und Mars jedenfalls, bei allen anderen jedenfalls nicht. Denn diese sind mit einer undurchsichtigen Atmosphäre umgeben, die wir mitmessen. Die wahren Durchmesser sind jedenfalls viel kleiner, aber wir sind außer Stande zu sagen, um wieviel. Es ist eine ganz einfache Rechnung, zu finden, wieviel des gemessenen Durchmessers für jeden Planeten man auf die Atmosphäre anrechnen müßte, um jedes beliebige spezifische Gewicht zu erhalten. Daß alle diese Planeten vielleicht mit Ausnahme von Merkur sehr dichte Atmosphären haben, ist sicher, trotz Hörbigers entgegengesetzter Meinung. Ich will das hier nicht eingehend aus den Beobachtungen nachweisen. Infolgedessen sind alle Messungen der Durchmesser eben die der um die Höhe der Atmosphäre zu groß gemessene Durchmesser. Wir erhalten also viel zu kleine spezifische Gewichte. Wissen wir doch auch nicht, welches der wahre Sonnendurchmesser ist. Der scheinbare Sonnenrand kommt offenbar nur durch eine Lichterscheinung zustande. So muß man also sagen, daß alle die Spekulationen über Helioden und Neptoden zwar sehr geistreich sind, daß sie aber jeder Beweiskraft aus den Beobachtungen entbehren. Ich will nun nicht sagen, daß hier wieder eine Säule des Systems eingestürzt ist, dazu ist die Sache nicht wichtig genug. Ich will nur sagen, daß dieser Teil der Welteislehre nur einer Säule aus Pappe zu vergleichen ist, in der vielleicht ein fester Träger steckt, vielleicht auch nicht, dann ist es nur ein Schaustück.

Merkwürdigerweise kommt es aber den Glazialkosmogonikern so sehr auf die Beweiskraft der Beobachtungen nicht an. Hörbiger schreibt mir selbst unter dem 6. April 1921, daß man auf allen Planeten, besonders bei Jupiter und Saturn, die wahren Oberflächen sähe, keine Spur von Wolkengebilden! Woher dann die hohen Albedo, die eigenartigen Absorptionslinien und anderes? Aber in der Welteislehre fänden sich keine Widersprüche, sie sei in sich logisch begründet, und daher sind ihre Aufschlüsse unfehlbar. Hier liegt nämlich der springende Punkt. Als ich Herrn Dr. Voigt mit der Baumannschen Marserklärung bekannt machte, erwiderte er mir höchst bezeichnender Weise, daß diese zwar viel ansprechendes für sich habe, aber da er nun einmal auf Hörbigers Lehre eingestellt sei, so müsse er Baumann ablehnen. Dabei ist meines Erachtens die Baumannsche Erklärung die beste zur Zeit vorhandene. Der hier aus dem letzten Detmolder Kursus bekannte Hans Fischer schreibt mir unter dem 15. Nov. 1921 in dieser gleichen Sache: Da die geltende Wissenschaft nichts weiß, Hörbiger aber lückenlose Ketten einer neuen Erkenntnis aufweist, außerdem mit ganz anderen Grundlagen der Erfahrung aufwarten kann, so bleibe ich bei Hörbiger. Dies alles beweist nun doch, daß dessen Anhänger aus der Gl.-K. ein Dogma machen. Eine Sache ist falsch, zweifelhaft oder wahr, nicht wegen des Grades der Uebereinstimmung mit den Beobachtungen, sondern mit der Gl.-K.! Also den Darwinismus sind wir glücklich los, die Relativitätsgefahr ist als beseitigt anzusehen, nun kommt die Glazialkosmogonie als ein neues Dogma! Dies ist nicht etwa nur ein physikalisches, sondern, wie ein Brief Hörbigers vom 2. August 1914 zeigt, soll man aus der Gl.-K. auuch Schlüsse sozialpolitischen und sozialreligiösen Inhalts ziehen können, die den Weltfrieden sichern müßten! Seit diesen Erfahrungen hat die Glazialkosmogonie für mich nur noch ein historisches Interesse. Riem.

Nachschrift zu meinen Ausführungen gegen die Glazialkosmogonie.

Nachträglich kommt mir eine Auseinandersetzung Hörbigers mit Nölke in die Hand. Nölke schreibt in der Naturw. Umschau der Chemiker Zeitung, und Hörbiger erwidert ihm, der sich zunächst gegen Hanns Fischer gewandt hatte. Nachdem er Nölke zum Teil Recht geben muß, findet sich dann aber folgendes zum Schluß: „Muß man etwa theoretische Astronomie studiert haben, um sich Liebhaber fühlen zu dürfen? Muß man Kometenbahnen berechnet haben, um behaupten zu

können, wie ich es hier feierlichst tun will, daß alle Kometen von über 100 Jahren Umlaufszeit notwendig falsch berechnet sein müssen? Was will diese theoretische Astronomie gegen unsere Bahnschrumpfungskegel und Mondeinfänge ausrichten, wenn sie die Umlaufsbahn eines nußgroßen oder kopfgroßen Meteors oder eines hausgroßen Eiskörpers genau so berechnen will, wie etwa die des Mars oder des Jupiters, nämlich ohne Berücksichtigung des feinen Weltraumwasserstoff-Mediumwiderstandes?"

Wir kennen einen Kometen von langer Umlaufszeit sehr genau, das ist der Halleysche. Er hat zwar nur rund 75 Jahre Umlaufszeit und geht über die Neptunbahn hinaus. Es gehört bei der sehr langsamen Bewegung in jenen Fernen nur wenig dazu, um eine Umlaufszeit von über 100 Jahren zu erreichen, sodaß der Halleysche Komet doch ein wenig von jenen Wirkungen zeigen müßte. Die Rückkehr für April 1910 ist durch Cowell und Crommelin sehr genau berechnet. Und sie finden, daß die Vorausberechnung ein etwa 3,03 Tage zu *frühes* Datum ergeben hat. Von diesem Betrage aber seien mindestens 2 Tage auf andere Ursachen als auf Fehler in den angenommenen Orten und Massen der störenden Planeten oder gar auf Unsicherheit der Rechnung zurückzuführen. Man muß da an unbekannte oder mit der Schwere nicht zusammenhängende Kräfte denken, wie den Strahlungsdruck, oder Einwirkung von Meteorschwärmen, denen der Komet auf seinem Laufe begegnet sei. Wie dem aber auch sein mag, die Tatsache bleibt bestehen, daß dieser Komet *keine Verkürzung, keine Bahnschrumpfung* zeigt, sondern eine *Verlangsamung* seiner Bewegung.

Auch der Enckesche Komet kann nicht mehr als Beweismittel für das widerstehende Medium herangezogen werden. Hörbiger widmet ihm zwar in seinem großen Buch auf S. 109/110 besondere Darlegungen, aber seine Tabelle hört mit 1858 auf, während sein Buch von 1913 ist! Aber der Komet, dessen Umlaufszeit allerdings von 1786 an sich jedesmal um fast drei Stunden verkürzte, tat dies von 1865 an nicht mehr. Die an der täglichen Bewegung anzubringende Verbesserung betrug vorher 0", 1044 nun wurde sie gleich 0, von 1875 bis 1904 war sie wieder 0",011 also der zehnte Teil des früheren Betrages. Es ist also an ein regelmäßig wirkendes widerstehendes Mittel in Hörbigers Sinne garnicht zu denken, eher an unregelmäßige plötzliche Störungen durch Meteorschwärme oder Staubmassen, die sich in der Gegend der Sonne hier und da vorfinden. Jedenfalls ist bisher das widerstehende Mittel nicht nachweisbar gewesen. Riem.

Die Passionsblume. Von E. Dennert.

Zu den wundervollsten Zimmerpflanzen, deren Kultur leicht gelingt, gehört die *Passionsblume* (Passiflora), über die ich deshalb hier berichten möchte, weil sie Gelegenheit zu einem sehr interessanten Blütenstudium bietet. Gerade deshalb ist sie jedem Naturfreund angelegenlich zu empfehlen. Sie läßt sich in ihren verschiedenen Arten auch ganz gut aus Samen ziehen, die man von Haag & Schmidt in Erfurt bezieht. Den Samen wird auf Wunsch auch Kulturanweisung beigegeben. In dem neuesten Verzeichnis von 1922 werden einige Arten des Warenhauses angeboten, die für uns weniger in Betracht kommen, dann aber auch von Kalthaus-Arten: P. coerulea (blau, das Stück 4,50 ℳ), P. hybrida Constance Elliot (weiß, das Stück 7 ℳ) und P. vespatilio (3,50 ℳ). Von Samen: P. coerulea (Portion 2 ℳ), die großblumige Abart grandiflora (2,20 ℳ), P. hybrida C. E. (2,80 ℳ); P. maliformis (1,50 ℳ); ferner P. edulis (5 ℳ). Diese Pflanzen, besonders die Samen, sind also heute noch zu erschwingen. Ihre Kultur und Beobachtung wird jedem ein Genuß sein.

Die zur Familie der Passifloraseen gehörige Gattung Passiflora umfaßt etwa 50 Arten der Tropenzone; manche sind Lianen des Urwalds, die meisten in Nordamerika und Westindien, einige auch in der alten Welt, eine Art auf Madagaskar. Im Jahre 1609 kamen die ersten Passionsblumen nach Europa und erregten sofort wegen ihrer eigenartigen Blüten die Aufmerksamkeit. Der Jesuit Ferrari (De floram cultura 1633) sah in den Pflanzen ein Symbol des Leidens Christi, und darnach wurde dann der Name gebildet: den eigenartigen Fadenkranz der Blüte (s. unten), der im Innern bei P. coerulea rot ist, verglich er mit der blutbefleckten

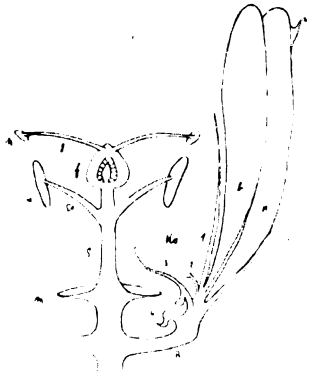


Abb. 80. Schematischer Längsschnitt durch die Blüte, linke Hälfte fehlt. k = Kelchblatt, b = Blumenblatt, ko = Korona mit 1—4 verschiedenen Fadenkreisen, s = Säule, m = Manschette, st = Staubfaden, a = Anthere, f = Fruchtknoten, g = Griffel, n = Narbe.

Dornenkrone, die Griffel mit den Nägeln, den Fruchtknoten mit dem Kelch, die 5 Staubbeutel mit den Wundmalen, die Ranken mit den Geißeln usw. — Seitdem ist die Pflanze in Europa als Zimmerpflanze heimisch geblieben, einige Arten werden in Italien in Gärten gezogen. P. edulis liefert wohlschmeckende Früchte.

Die meisten Passionsblumen sind mit Ranken kletternde Kräuter und Sträucher. Die korkzieherartig gewundenen Ranken stehen mitsamt der Blüte in den Winkeln der Blätter, diese sind bei einigen Arten einfach, bei anderen gelappt; sie haben Nebenblätter und am Stiel Drüsen. Letztere sondern Honig ab und sollen Honigdiebe von der Blüte fernhalten. Für das Folgende halten wir uns nun an die schöne blaue P. coerulea, welche wohl die am meisten kultivierte Art ist. Die anderen Arten zeigen, besonders in der Ausbildung der Korona (s. unten) eine große Mannigfaltigkeit, worauf wir hier nicht eingehen können.

An dem Blütenstiel finden sich drei Hoch- oder Vorblätter, welche eine Art Außenkelch bilden und als solcher die junge Blütenknospe schützen. Die Blüte selbst hat eine Hülle von fünf Kelch- und mit ihnen abwechselnd fünf Blumenblättern. Die Kelchblätter haben außen nach der Spitze zu einen weichen Dorn und sind dort etwas gekielt, die Blumenblätter sind den Kelchblättern ähnlich: außen grün, innen dagegen weiß. Sieht man die geöffnete Blüte von außen an, so fällt mir vor allem auf die Blumenblätter im Inneren folgend ein Kranz zahlreicher feiner Fäden auf, die an der Spitze blau, in der Mitte weiß und am Grunde dunkelrot sind. In der Mitte erhebt sich eine Säule, an der die fünf Staubgefäße sitzen und zwar um den eiförmigen Fruchtknoten herum, der seinerseits drei etwas gekrümmte Griffel von ausgesprochener Nagelform trägt, die Knöpfe derselben sind die Narben (Abb. 81).

Dem Pflanzenfreund wird zweierlei sofort als besondere Eigenart der Blüte auffallen: jener Fadenkranz und die den Fruchtknoten und die Staubgefäße tragende Säule. Der Fadenkranz ist eine sog. Korona, d. h. ein besonderer Kreis der Blütenhülle innerhalb der Blumenblätter, welcher sich nicht bei vielen Flanzen findet. Bekannt ist die napf- und becherartig ausgebildete Korona bei den Narzissen. Diese Korona ist nun aber noch viel komplizierter gebaut, als die Außenbetrachtung der Blüte es zeigt. Um in den Blütenbau tiefer einzudringen, muß man schon eine Blüte opfern (man kann eine im Abblühen begriffene nehmen) und sie der Länge nach durchschneiden, dann zeigt sich uns erst der ganze Wunderbau dieses Gebildes (Abb. 80).

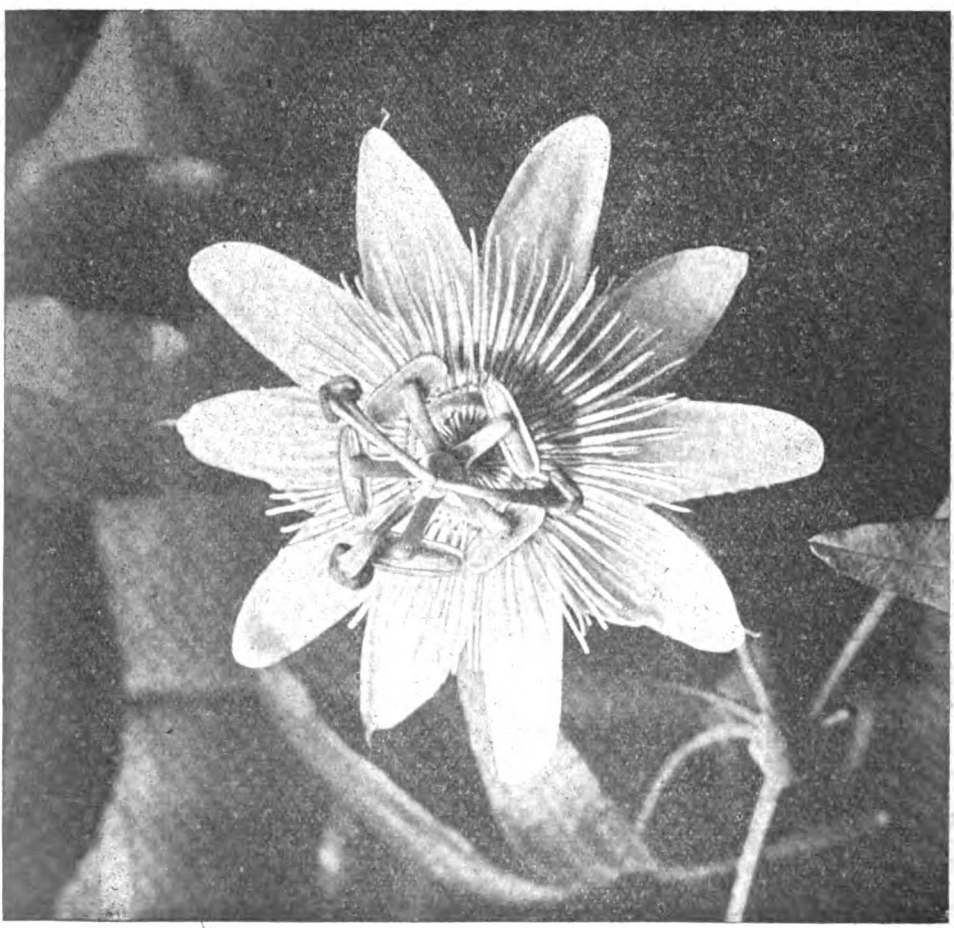


Abb. 81. Blüte von Passiflora.

Man erkennt nämlich nun vor allem, daß die äußeren Blütenteile auf einem hier recht umfangreichen Blütenboden (dem „Rezeptakulum" R) stehen, der etwas becherförmig ist. Am Rand also trägt er die gesamte Blütenhülle, und in der Mitte erhebt sich die Säule (s). Betrachten wir zunächst jene. Zu außen stehen die Kelchblätter(K), dann folgen die Blumenblätter (N), auf diese die Korona(Ka). Nun sehen wir aber deutlich, daß diese kein einfacher Kreis ist, sondern aus mehreren, von außen nach innen aufeinanderfolgenden Kreisen besteht.

Den äußersten (1) bilden jene dreifarbigen Fäden, welche in jeder Blüte sofort auffallen (der „Dornenkranz"), an ihrem Grunde befindet sich der zweite Kreis (2) aus ganz kurzen, dunkelköpfigen Keulchen, dann folgt ein dritter (3) aus etwas längeren, weißgrünen, an der Spitze knopfigen und dunkelroten Fäden. Diese wölben sich nach innen über eine an der Säule s sitzende Scheibe m, wodurch der Blütenboden hier geschlossen wird (bei anderen Arten ist er offener). Noch weiter nach innen, unter der Scheibe findet sich endlich ein letzter, vierter Kreis (4) der Korona, ein gelblicher, wulstiger Ring, dessen häutiger Rand nach innen eingerollt ist. Auf diesem Ring wird Honig abgesondert.

Die zweite Wunderlichkeit ist die Säule 5. In den meisten Blüten folgen nämlich die einzelnen Kreise der Blütenteile und so auch die Staubgefäße und Stempel ohne Zwischenräume („Internodien"); hier aber bildet die Säule Internodien, die einerseits zwischen Korona und den Staubgefäßen, andererseits zwischen diesen und dem Stempel eingeschoben sind. Diese Säule besitzt mehr nach unten eine schon genannte Scheibe oder Manschette m, welche offenbar den unteren Hohlraum des Rezeptakulums mit dem Honig abschließen soll. Mit der Stempelsäule sind auch die Staubfäden verwachsen, erst nach oben hin werden sie als kurze kräftige Träger der Staubbeutel (a) frei. Diese hängen, leicht beweglich nach unten gerichtet, an ihnen. Dann folgt noch ein kurzer, freier Teil der Säule, der auf dem Gipfel den eiförmigen Fruchtknoten f mit den drei Griffeln g trägt. Der Fruchtknoten ist einfächerig. An drei Leisten der Innenwand sitzen zahlreiche Samenanlagen. — Er wird zu einer kürbisartigen, fleischigen Frucht, die, wie schon gesagt, bei manchen Arten wohlschmeckend ist.

Es läßt sich denken, daß dieser eigenartige Blütenbau seine biologische Bedeutung hat. Der erste Kreis der oKrona mit den langen dreifarbigen Fäden verstärkt offenbar den Lockapparat der Blütenhülle, der innerste Kreis ist eine Honigscheibe, die beiden dazwischen liegenden, von kurzen Fäden gebildet, stellen einen sehr wirksamen, reuseartigen Verschluß des Honigraumes gegen unbefugte Honigdiebe dar, wobei sie noch wesentlich durch unterstützt werden. Die dun die Scheibe an der Säule kelrote Farbe mag dagegen den regelrechten Bestäubern als Wegweiser zum Honig dienen.

Weist dies schon auf Fremdbestäubung hin, so wird diese ganz sicher erwiesen durch das Verhalten der Staubgefäße und Griffel. Dies ist einmal die ausgesprochene „Proterandrie", darunter versteht man die Erscheinung, daß die Staubgefäße zuerst reif sind, vor den Narben, — sodann die Stellung der Blütenteile. Sofort nach dem Oeffnen der Blüte sind die Staubbeutel reif, sie sind nach unten gerichtet, und es entquillt ihnen reichlich orangeroter Blütenstaub. In diesem Stadium sind die Narben also noch nicht reif und außerdem nach oben gerichtet. Es ist daher Selbstbestäubung ausgeschlossen. Nach der Verstäubung werden die Narben reif, und die Griffel beugen sich nach unten bis zur Höhe der Staubbeutel. Der Sinn dieser Einrichtung ist klar: den Besuchern der Blüte wird beim Honigholen der Staub auf der Oberseite (Kopf?) abgeladen und beim Besuch einer älteren Blüte an der nun reifen, in derselben Höhe befindlichen Narbe abgestreift.

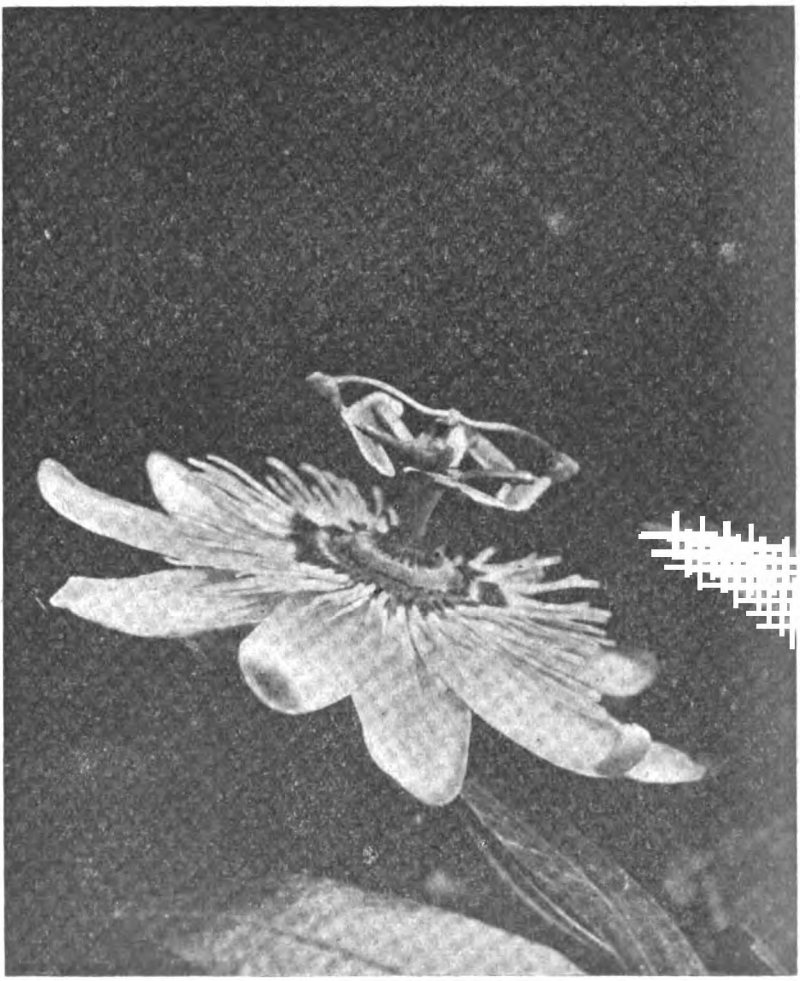


Abb. 82. Blüte von Passiflora von der Seite gesehen.

Interessant ist, daß in Südamerika Kolibris die Bestäubung vollziehen: vor der Blüte schwebend, tauchen sie ihren langen Schnabel hinein, um den Honig zu schlürfen; aber man hat dabei noch etwas anderes beobachtet: kleine Insekten haben sich in den Räumen des Rezeptakulums gefangen und werden nun von den Kolibris herausgeholt. Wenn dies zutreffen sollte, so könnte man jene Reuse statt als Honigschutz als Fangapparat für die Insekten ansprechen, ein Gedanke, der nun aber doch etwas gewagt erscheinen möchte.

So bietet diese eigenartige Pflanze dem Naturfreund reiche Gelegenheit zum anregenden Studium. Bemerkt sei noch, daß mir ein Freund berichtete, die Blüten schlössen sich mit einem starken, fast knallartigen Geräusch. Selbst habe ich dies nicht beobachten können, doch scheint es in der Tat so, daß sich die Blüten sehr plötzlich schließen.

Unsere häufigsten Giftpilze.

Von Dr. Jaquemar.

Eine eigenartige Stellung im Pflanzenreich nehmen unsere Pilze ein. Im Gegensatz zu den höher entwickelten Pflanzen ist ihr Körper ziemlich ungegliedert. In der Botanik bezeichnet man einen solchen Pflanzenkörper als Thallus. Die Zellwände aller Pflanzen bestehen aus Zellulose, die der meisten Pilze aus Chitin.

Im Protoplasma der pflanzlichen Organismen finden sich Stärkekörner eingeschlossen, sie fehlen den Pilzen. Dagegen enthalten die Pilze einen der Stärke verwandten Körper, der im Tierreich sehr verbreitet ist, das Glykogen. Auch in der Art der Ernährungsweise verhalten sich die Pilze anders. Sie leben zum größten Teile von der Körpersubstanz lebender Organismen, also parasitisch oder von abgestorbenen Resten und leblosen organischen Stoffen. Diese Art der Ernährung nennt man saprophytisch.

In der Ernährung des Menschen nehmen die Pilze eine sehr große Bedeutung ein, da ihr Fleisch einen großen Nährwert besitzt und sie auch sehr schmackhaft sind. In unserer sehr waldreichen Gegend ist der Reichtum an Pilzen sehr groß. Die leichte Erreichbarkeit der Wälder lockt direkt zum Sammeln, sodaß es doppelt geboten erscheint, sich eine Kenntnis der wichtigsten Pilze anzueignen, denn eine große Zahl übt auf die menschlichen Verdauungsorgane schädigende Wirkungen aus. Alljährlich wiederholen sich die Fälle, in denen aus Unkenntnis giftige Pilze genossen werden. Daher sollten jedem Sammler die wichtigsten giftigen Pilze bekannt sein.

Die Mehrzahl der in Betracht kommenden Pilze gehört zu den Blätterschwämmen (Agariceen). Sie sind die artenreichste Ordnung, die für uns in Betracht kommen. An der Unterseite tragen diese Hutpilze radialgestellte Lamellen.

Am bekanntesten ist der Fliegenpilz (Amanita muscaria). Seine hochrote Farbe leuchtet uns schon von weitem entgegen. Hut und Stiel sind in der Jugend von einer Hülle umgeben, die, wenn der Stiel sich streckt, zerreißt. Der untere Teil dieser Hülle bleibt am Grunde des knolligen Stieles als Scheide sitzen, der obere Teil bleibt auf dem Hute haften, zerreißt bei seinem Wachstum und bildet so die weißen Flecken, die wir auf dem roten Untergrunde finden. Der Pilzrand ist mit dem Stiel durch einen feinen Schleier verbunden, der später zerreißt und als Manschette dem Stiel angeheftet. Seine scharlachrote Farbe macht ihn leicht kenntlich. Er hat weiße Lamellen und weißes Fleisch, das sich an der Luft nicht ändert.

Ganz besonders giftig sind die verschiedenen Arten der Knollenblätterpilze, da eine Verwechslung mit dem Champignon sehr leicht möglich ist. Die meisten Vergiftungen sind auf diesen Pilz zurückzuführen. Er unterscheidet sich vom Champignon durch seine den Stiel berührenden weißen Blätter (Lamellen). Beim Champignon sind sie rötlich und reichen nicht an den Stiel. Die Oberfläche des Hutes des Knollenblätterpilzes, der in einigen Gegenden Knollenwulstling, Schierlingspilz oder Gichtschwamm genannt wird, hat eine grünlichgelbe, feuchte Oberfläche, während sie beim Champignon weiß, trocken und schuppig ist, dem auch die Warzen an der Oberfläche fehlen. Wie beim Fliegenpilz findet sich bei ihm am knollig verdickten Grunde des Stieles eine Scheide, sein Fleisch ist von unangenehmem Geruch, der an den roher Kartoffeln erinnert. Der Champignon riecht dagegen aromatisch, etwa anisartig. Der Knollenblätterpilz findet sich in lichten Wäldern, an Waldrändern, überaus häufig in Kiefernwaldungen.

Er ist deshalb so besonders gefährlich, weil sein Gift, das Phallin, erst nach 10 bis 12 Stunden in Wirkung tritt. Dann aber hat es sich schon im ganzen Körper verteilt und seine zerstörende Wirkung soweit auf die roten Blutkörperchen ausgeübt, daß eine Rettung nicht mehr möglich ist.

Der Pantherpilz (Amanita pantherina) oder auch Krötenschwamm hat seinen Namen daher, daß seine Hutoberhaut wie das Fell eines Panthers gezeichnet ist, Hut und Stiel sind in der Jugend von einer bräunlichweißen Hülle umgeben, die im Gegensatz zum Fliegenpilz vom Stiel abreißt und ganz auf dem Hut sitzen bleibt und ihn in gleichmäßiger Anordnung als Hüllflocken besetzt. Der Schirm des Pilzes ist am Rande gestreift.

Der Stiel ist hohl, schlank, sich nach oben verjüngend, unten verdickt von einer bräunlichen Scheide umgeben. Er trägt einen nach unten geschlagenen festanliegenden Ring.

Die Blättchen sind auch hier strahlenartig angeordnet und zeigen eine weiße Färbung, sie berühren den Stiel nicht.

Das Fleisch des Pilzes ist weiß und hat den gleichen Geruch, wie den des Knollenblätterpilzes und verfärbt sich an der Luft nicht. Der Pantherpizl enthält dasselbe Gift, wie der Fliegenpilz, das Muscarin. Er wird wie jener in manchen Gegenden zum Abtöten der

Fliegen verwandt, kommt von Juli bis Oktober in Laub- und Nadelwaldungen vor und ist auch im Heidekraut anzutreffen.

Mit Vorliebe unter Birken wächst der Giftreizker (Lactarius torminosus), der auch Birkenrietsche genannt wird. Sein Stiel ist kurz, sehr brüchig und hohl. Der Hut ist blaßfleischfarben, nach oben gewölbt und ringförmig gezont. Die Lamellen sind am Stiel angeheftet, weißrosafarben und sondern einen weißen, scharf schmeckenden Saft ab. Er ist kaum mit dem echten Reizker zu verwechseln, da dieser einen ziegelroten Milchsaft absondern und auf der Hutoberfläche eine grünspanartige Ringbildung zeigt. Die Hauptzeit seines Vorkommens fällt in den Spätherbst, doch wird er vereinzelt bereits im Juni angetroffen.

Sehr zu fürchten ist der Speiteufel (Russula emetica). Sein Stiel hat rötliche Färbung und ist bei älteren Exemplaren hohl. Der Hut ist ziemlich groß, glockenförmig, anfangs gewölbt, später sich immer mehr verflachend bis zur Tellerform. Der Hut ist dunkelbraunrot, oft auch gelbbraun, bis zu gelbrot. Das Fleisch ist weiß, unter der Oberhaut rötlich gefärbt. Er findet sich in Wäldern und auf Waldwiesen. Sein Genuß ruft schwere Entzündungen der Magen- und Darmschleimhäute hervor, die dann den Tod herbeiführen.

Dem Speiteufel verwandt und in seiner Giftwirkung gleich ist der Stinktäubling (Russula foetens). Sein Hut ist an der Oberfläche gelbbraun, bei feuchter Luft mit Schleim überzogen, bei Trockenheit kupferglänzend. Die Farbe des Fleisches ist gelblichweiß, unangenehm duftend von beißendem, scharfen Geschmack.

Zur Familie der Bauchwilze (Gasteromycetes) gehören der giftige Kartoffelbovist (Scleroderma vulgare) und die Gichtmorchel (Phallus impudicus).

Der Fruchtkörper des Bovistes entwickelt sich unter der Erde aus einem dichten feinen Geflecht, dem Mycel, bricht aber bald als weiße Kugel, die oben abgeflacht ist, hervor. In der Reife ist er im Innern mit einer schwarzbraunen Masse, den Sporen, erfüllt. Nach einer irrtümlichen Volksmeinung soll ihr feiner Staub Erblindung verursachen. Der Pilz hat einen so häßlichen Geruch, daß Verwechslungen mit Trüffeln gut zu vermeiden sind. Er findet sich ziemlich überall bis in den November hinein.

Die höchste Entwicklung des Fruchtkörpers finden wir bei der Gicht- oder Stinkmorchel, die in allen Wäldern Deutschlands heimisch ist. Im Aeußeren gleicht der Pilz dem der Morcheln, hat aber entwicklungsgeschichtlich eine ganz andere Bedeutung. Der ballgroße Fruchtkörper wird im Volke als Hexen- oder Teufelsei benannt. Beim Durchschnitt desselben findet man den Stiel und den Hut eingebettet in einer schleimig-gallertartig gelben Masse, der sogenannten Gleba, in ihr gelangen die Sporen zur Ausbildung. Zur Reifezeit tritt eine gewaltige Streckung des Stieles ein, die Hülle wird gesprengt und bleibt am Grunde des zarten weißen wabenförmigen Stieles als Scheide zurück. Der glockenartige Hut wird mit der Gleba emporgehoben. Diese zerfließt an der Luft und lockt durch ihren scharfen Geruch Insekten heran, die die Weiterverbreitung der Sporen besorgen. Der übelartige Geruch schreckt schon vor dem Genuß zurück. Früher fand der Pilz Verwendung als Volksheilmittel gegen die Gicht.

Der Satanspilz (Boletus satanas) und der Wolfsröhrenpilz (Boletus lupinus) gehören in die Familie der Löcherpilze oder Polyporeen.

Der Satanspilz ist nicht sehr häufig, sein Stiel kurz und sehr dick, von schöner gelber Farbe, mit einem purpurroten Adernetz gezeichnet. Die Hutunterseite trägt blutrote, röhrenförmige Poren in ziemlich dicker Schicht, die sich später in Orangerot verfärben. Die Porenschicht ist leicht vom Fleisch des Gutes zu trennen, das beim Brechen vom Weiß ins Rot und schnell sich ins Tiefblau verfärbt. Es enthält den gleichen Giftstoff, wie der Fliegenpilz.

Giftiger ist der Wolfsröhrenpilz, er ist in Wäldern vom August bis Oktober häufig anzutreffen. Sein gestreckter Stiel ist am Grunde verdickt, oben blutrot gefärbt und verwaschen geädert. Sein Hut ist fast halbkugelförmig und blaugrünlich gefärbt. Später in gelblichen Ton übergehend. Die Hutunterseite ist kraßrot; das gelbliche Fleisch wird sehr rasch blau, sein Geschmack und Geruch sind leicht säuerlich.

Damit ist die Zahl der wichtigsten giftigen Pilze erschöpft. Für das Sammeln von Pilzen gelte die Mahnung, immer nur wenige Sorten zu suchen und jeden auch nur zweifelhaften Pilz stehen zu lassen. Der Reichtum des Waldes am Gut der nutzbaren Pilze ist so groß, daß man sich diese Beschränkung wohl auferlegen kann. Als bekannt darf wohl vorausgesetzt werden, daß man die Pilze möglichst bald nach dem Ernten zubereiten muß, denn selbst eßbare Pilze gehen sehr leicht in Fäulnis und damit in einen giftigen Zustand über.

Streifzüge durch die Natur.

Von Dir. Prof. Dr. Rabes-Mülheim a. R.

August und September sind die Erntemonate für die Körner- und Hackfrüchte. Wir verdanken den Reichtum an Nährstoffen, den uns die Pflanzenwelt in den Körnern des Getreides, in den Wurzeln und verdickten unterirdischen Stengelgliedern (Knollen) liefert, der Assimilationstätigkeit in der vorausgegangenen Vegetationsperiode. Es sind in erster Linie Kohlehydrate, die uns das Pflanzenreich liefert. Daneben spielen nur in manchen Früchten Oele eine größere Rolle. Alle diese Stoffe werden durch die Pflanzen mit Hilfe ihres Chlorophylls durch Verarbeitung des Kohlendioxydes (CO_2) der Luft gebildet. Die Nährsalze des Bodens („Bodennahrung") spielen neben dieser „Luftnahrung" fast nur die Rolle von Hilfsmitteln durch deren Mitwirkung die mehr oder weniger reichliche Assimilation erfolgt. Es sind ganz ungeheure Mengen organischer Stoffe, die im Laufe einer Wachstumsperiode in den Pflanzen gebildet werden. Auffällig

muß dagegen erscheinen, daß die Luft nur sehr wenig Kohlendioxyd (auf 10 000 Liter 3 bis 4 Liter) enthält. Da lag die Frage nahe, ob durch eine Steigerung des Kohlendioxydgehaltes der Luft auch eine Vermehrung der Assimilationstätigkeit erreicht werden kann. Bekanntlich hat ja unsere Atmosphäre in der Steinkohlenzeit einen weit größeren Gehalt an CO_2 gehabt, als heute, und es wäre möglich, an die ganz ungeheure Menge von Pflanzenstoffen, die wir heute als Steinkohle ausnützen, durch einen höheren Kohlendioxydgehalt der Luft mit ermöglicht worden sei. Ob diese Meinung richtig ist, mag dahingestellt bleiben, jedenfalls hat sie mit dazu beigetragen, daß Versuche angestellt worden sind, den Pflanzen einen größeren Kohlendioxydgehalt der Luft darzubieten, um dadurch Wachstum, Blühen und Fruchtbildung günstig zu beeinflussen. Da diese Versuche, die seit etwa Anfang dieses Jahrhunderts von Dr. H. Fischer systematisch ausgeführt worden sind, unverkennbare Erfolge zeigten, so ist man in den letzten Jahren dazu übergegangen, im Großbetriebe Pflanzen mit Kohlendioxyd reichlicher zu versorgen. Kohlendioxyd steht uns in größeren Mengen als Abfallprodukt der Hochöfen zur Verfügung, und so ist mit einem Hochofenwerk in Horst bei Essen eine größere Gewächshausanlage und auch ein umfangreiches Feldstück mit Röhrenleitungen versehen, durch die den Pflanzen Kohlendioxyd in beliebiger Menge zugeführt werden kann. Es hat sich dabei gezeigt, daß nicht nur die stärkere Ausbildung von grünen Blättern, von größeren Mengen Blattmasse im allgemeinen, sondern auch ein reichlicherer Blüten- und Fruchtanhang durch die Begasung erreicht werden können. Ja, noch mehr, eine ganze Reihe von Versuchspflanzen blühen mehrere Wochen früher und tragen dementsprechend auch früher reife Früchte, was für die gärtnerische Ausnutzung von gewisser Bedeutung ist. Am auffälligsten trat die begünstigende Wirkung der Begasung bei den Pflanzen der Gewächshäuser hervor, während bei den Freilandversuchen der Wind häufig eine recht störende Rolle spielte, da er das aus den Röhrenanlagen austretende CO_2 mehr oder weniger vollständig wegführte. In den Gewächshäusern war der Erfolg so, daß ungefähr der doppelte Ertrag als Ergebnis gewonnen wurde. Besonders auffallend war das an Tomatenkulturen zu sehen, die in einer Ueppigkeit und Fülle gediehen, wie ich sie sonst selten zu Gesicht bekommen habe. Theoretisch zeigen es also diese Versuche. daß ein höherer Prozentsatz an Kohlendioxyd den Pflanzen nicht schade, sondern ihnen nützt, daß also das sogenannte „Optimum" des Kohlengehaltes der Luft nicht bei den jetzigen Verhältnissen liegt, sondern bedeutend höher.

In der Praxis haben die Versuche in erster Linie Wert für gärtnerische Betriebe, bei denen es nicht nur darauf ankommt, die Räume mit hohen Erträgen möglichst auszunützen, sondern auch außerdem mit Blüten und Früchten früher auf dem Markt zu sein. Ueberzeugende Versuche kann jeder Naturfreund nach dieser Richtung hin anstellen, sobald er im Besitze eines, wenn auch nur kleinen abgeschlossenen Raumes für Pflanzenkulturen ist. Fischer gibt zwei Mittel an, dort Kohlendioxyd in geeigneter Weise zu erzeugen, einmal durch Uebergießen von in einem Gefäß mit Wasser bedecktem Kalk mit auf das doppelte verdünnter Salzsäure, zum andern, durch Abbrennen geringer Mengen Spiritus. Werden die Vorkehrungen jeden Tag wiederholt, so wird dadurch genügend CO_2 erzeugt, um jenen fördernden Einfluß auf die Pflanzen zeigen zu können.

Gegen Ende des Monats August beginnt für den Jäger mit dem Aufgange der Rebhühnerjagd die Hauptzeit der jägerischen Betätigung, die im Oktober den Höhepunkt erreicht. Leider haben ja der Krieg und die nachfolgende Zeit in unsere Wildstände klaffende Lücken gerissen, die in manchen Gegenden fast zur Vernichtung des Wildstandes geführt haben. Es ist nur zu bedauern, wenn von so vielen Seiten gegen Wild und Jagd gesprochen wird, denn beide haben eine große volkswirtschaftliche Bedeutung. Das Wild ist ebenso gut ein Teil des Nationalvermögens wie der Wald und sollte jenes nicht weniger wie dieser gehütet werden. Ganz abgesehen von dem hohen ethischen Werte, den sie für den verständnisvollen Jäger besitzt, der zugleich immer ein warmherziger Naturfreund ist, der nicht alles, was da kreucht und fleugt, zusammenschießt, sondern auch die ihm anvertrauten Lebewesen achtet und hegt, hat die Jagd auch eine große materielle Bedeutung. In erster Linie besteht diese darin, daß das Wild uns jährlich rund 30 Millionen Kilogramm Fleisch liefert. Werden doch an Hasen über 5½ Millionen, an Rebhühnern über 4 Millionen, an Rehwild über ½ Million in jedem Jahre in Deutschland erbeutet, ganz abgesehen von den anderen Wildarten, die noch in Deutschland geschossen werden. Außer diesem direkten Nutzen erwachsen dem Staate und den Gemeinden noch beträchtliche Werte durch die Jagdpacht (40 Millionen Mark), durch die Jagdscheingebühr (7,5 Millionen Mark). Dazu kommen noch die Nutznießungen, die die Waffen- und Munitionsfabriken und die darin beschäftigten Arbeiter aus der Jagd ziehen, die Ausgaben, die durch Reise, Transport und Verpflegungskosten aufgebracht werden, sodaß der jährliche Gesamtumsatz, den die Jagd bringt, von Sachverständigen auf rund 150 Millionen Mark angegeben wird. Darin ist aber noch nicht enthalten der Wert der Wildfelle und der -Bälge, die ja in den letzten Jahren schon ganz ungeheuerliche Preise erzielten, ehe sie zu Pelzwerk verarbeitet wurden. Für den Jäger als Naturfreund bedeutet die Jagd eine immerwährende Quelle hohen Naturgenusses und intensivster Naturbeobachtung. Nicht nur das Wild in seiner Lebensweise, in seinen Lebensäußerungen, auch die gesamte Tier- und Pflanzenwelt liegt seiner immerwährenden Beobachtung offen. Häufig hat er Gelegenheit, die intimsten Vorgänge des Tier- und Pflanzenlebens zu beobachten. Er achtet genau auf den Warnruf von Häher, Amsel, Rotkehlchen und Zaunkönig. Er sieht den Tag morgens erwachen und mit ihm das Leben und beobachtet sein Zurruhegehen am Abend. Er belauscht die Tiere auf der Nahrungssuche, im sorglosen Spiel und im erbitterten Kampfe. Er beachtet das Sprießen und Blühen der Pflanzen, ihre Verbreitung durch Vögel und Wind und dergleichen mehr. Für den rechten Weidmann ist wie für den begeisterten Naturfreund der Aufenthalt draußen in der Natur stets eine Quelle reinster Freuden und edelster Genüsse.

Interessant ist in diesen Monaten ein Gang über die Stoppelfelder. Abgesehen davon, daß dem Naturfreunde jetzt Pflanzen auffallen, die er im dichten Pflanzengewirre bisher übersah, wie z. B. die eigenartigen, blaugrünen Sternchen des Lebermooses Riccia, so kann er jetzt die Pflanzen kennen lernen, die den Eingriff des Sensenschnittes gut überstehen und aus den Blattwinkeln junge Triebe mit Blüten treiben; Rittersporn und Kornblume z. B. bedecken zuweilen ganze Felder mit ihrem Blau. Auch der Feldwachtelweizen mit seinen braunroten Blüten ist auf vielen Feldern in großer Zahl zu beachten. Und nicht zu übersehen sind an sonnigen Herbsttagen die meisten Fäden des „Altweibersommers" — Spinnenfäden, die durch die Luft segeln und an allen aufragenden Gegenständen haften bleiben. Daß sie Luftfahrzeuge kleiner Spinnen sind, auf denen diese umhersegeln, um einen Winterunterschlupf zu finden, ist in früheren Jahrgängen schon ausführlicher dargestellt. Endlich aber versäume keiner, der Interesse dafür hat, den Wegzug unserer Vögel zu beobachten: die Wolkenschwärme von Staren, das Sammeln der Schwalben auf Telegraphendrähten und Dächern, die Trompetentöne der durchziehenden Kraniche und dergleichen mehr.

Der Sternhimmel im September.

Es ist der letzte Sommermonat, und die große Sommergruppe hat bei Eintritt der Dunkelheit gegen 8 Uhr den Meridian fast ganz überschritten. Wega steht gerade im Süden, nur Schwan und Adler stehen noch östlich davon. Da kommt die Herbstgruppe herauf, Perseus, Andromeda und Cassiopeja, während gegen 10 Uhr schon die Vorboten des Winters erscheinen, die Plejaden. Hier zeigt sich vor allem die Milchstraße der Beobachtung zugänglich in ihren hellsten Teilen im Schwan und Adler. Da steht der Sternhaufen Schild des Sobiesky, der selber mehrere Sternhaufen und Nebel enthält, die mit den Lietzmannschen Karten leicht auszufinden sind, ebenso im Fuchs und Schwan. An Doppelsternen haben wir α Herkulis, 3 und 6 Gr. in 5 Sek. Abstand, gelbes und blaues Paar. μ Herkulis, 4 und 8 Gr. in 31 Sek. Abstand. 95 Herkulis, 4 und 6 Gr. in 6 Sek. Abstand, der Begleiter ist rötlich. ε Lyra ist ein siebenfaches System, von dem 4 Sterne leicht zu sehen sind, die mittleren 3 unter günstigen Verhältnissen. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar. Venus ist noch Abendstern, 2¾ Stunden nach der Sonne untergehend. Mars geht vom Ophiuchus durch den Schütz, erscheint beim Dunkelwerden im SW. und geht nach 10 Uhr unter. Jupiter und Saturn in der Jungfrau sind nur noch in der ersten Dunkelheit im Westen zu sehen. Einige Sternbedeckungen fallen in günstige Stunden:

Mitte der Bedeckung:

Sept.	1	8 Uhr 53 Min.	ρ Sagittarii	4.0	Gr.
	10	9 20	ξ Arietis	5,5	
	12	11 38	Taurus	5,9	
	13	10 31	Taurus	5,7	

Algolminima treten ein:

Sept.	1	9 Uhr 26 Min.
	4	6 15
	21	11 9
	24	7 58

An Meteoren ist der Monat wenig ergiebig, Sept. 1 bis 7, 14—16, 20—25 treten schwache Ströme auf.

Man kann im Osten vor Beginn der Morgendämmerung das Tierkreislicht beobachten. Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Es ist nicht meine Schuld, daß ich an dieser Stelle immer wieder zuerst auf die **Relativitätstheorie** zu sprechen kommen muß. Sie beherrscht eben die wissenschaftliche Diskussion in der Physik so vollständig, daß die Zahl der ihr gewidmeten Arbeiten lawinenartig wächst. Es kommt nur ein kleiner Teil davon mir ganz oder auszugsweise zur Kenntnis, und von dem kann ich auch nur das Wichtigste anführen. Die Franzosen haben sich seit Einsteins Besuch in Paris offenbar sehr intensiv mit der Sache befaßt. Der Hauptgegner E.'s ist Painlevé, dagegen haben mehrere andere französische Forscher im vorigen Jahre Untersuchungen über die von der Relativitätstheorie geforderte Rotverschiebung der Spektrallinien veröffentlicht, die zu Einsteins Gunsten sprechen. (Originalabhandlungen in den Comptes rendues Bd. 172 u. 173, Berichte in den Phys. Ber. 1922, 9.). Im Ausland hat weiter der berühmte Astronom Eddington zur Weiterbildung der R.-Th. einen erheblichen Beitrag geliefert. Einem Bericht von Reichenbach darüber (Phys. Ber. 9, 396) entnehme ich, daß es sich um eine Weiterführung der Weylschen Ideen handelt, die es gestatten soll, nicht nur wie bei Weyl, die Grundgleichungen des Gravitationsfeldes und des elektromagnetischen Feldes gleichzeitig herzuleiten, sondern die dazu auch den Kohäsionsdruck liefern soll, der das Elektron zusammenhält. Wenn sich das bestätigen ließe, so wäre damit ein ganz fundamental wichtiges Ergebnis erzielt. Weyl selber hat in der neuen Auflage seines bereits zum klassischen Werk der R.-Th. gewordenen Buches: „Raum, Zeit, Materie" einige wesentliche Aenderungen angebracht, über die er in den Ann. d. Ph. 1921 Nr. 14 berichtet. Auf die Einzelheiten der Sache können wir der Schwierigkeit wegen hier nicht eingehen. Kurze Referate über diese wie eine große Reihe anderer relativitätstheoretischer Schriften u. Aufsätze gibt Reichenbach Phys. Ber. 9, 394 ff. In der Natw. Wochschr.

Nr. 23 gibt Kobbe eine sehr hübsche einfache Herleitung der Lichtablenkung im Gravitationsfeld der Sonne, zunächst auf Grund der Newtonschen Mechanik, dann auf Grund der spez. R.-Th. Die philosophische Bedeutung der R.-Th. behandeln zwei Veröffentlichungen, über die wir unten berichten. Unser verehrter Mitarbeiter, Prof. Gruner-Bern, hat vor kurzem eine sehr anschauliche geometrische Darstellung der Verhältnisse bei der Lorentztransformation (Minkowskis Einkleidung der spez. R.-Th.) herausgegeben, die in den Ber. der Schweizer Phys. Ges. 1921 erschienen ist.

Auf dem Gebiet der modernen **Atomlehre** ist zuerst zu erwähnen, daß Bohr, der geniale Schöpfer des gegenwärtig fast allgemein als das brauchbarste anerkannten Atommodells, neuerdings wesentliche weitere Ideen über die Vorgänge im Innern des Atoms entwickelt hat, die sich hauptsächlich in mehreren Zuschriften Bohrs an die engl. Zeitschrift „Nature" finden. Ber. darüber Ph. Ber. 8, 368.

Ing. H. Teudt, dessen Schwingungstheorie des Riechens früher in U. W. dargestellt wurde (Nr. 2, 1919) hat in der Zeitschrift für Sauerstoff- und Stickstoffindustrie, Jahrg. 14, Heft 4/5 neue Ideen über Atommodelle mit langgestreckten Kernen und wendeltreppenartiger Anordnung der Elektronen veröffentlicht, die es anscheinend wohl wert wären, von den Berufsphysikern genau geprüft zu werden. Nach des Verfassers Angaben, die man leider an Hand dieser kurzen Notizen nicht nachprüfen kann, weil jede mathematische Durchrechnung fehlt, liefert dieses Atommodell nicht nur das periodische System, sondern auch eine große Reihe anderer Beobachtungstatsachen richtig, u. a. das Moseleysche Gesetz, sämtliche bekannten Röntgenlinien usw.

Eine **neue Form der elektrischen Entladungsröhre** hat Pauli konstruiert, die es ermöglicht, die erzeugten Strahlen und zwar sowohl Kathoden- als auch Kanal- und sogar Röntgenstrahlen in die freie Luft austreten zu lassen. Er erreicht dieses Ziel durch Vorschaltung eines dauernd mit einer kräftigen Luftpumpe verbundenen Vorraums, der mit der Röhre einerseits, der Luft andererseits durch sehr feine Oeffnungen in Verbindung steht.

Ueber die **Kugelblitze** („atmosphärische Leuchtkugeln") handelt eine Arbeit von Uller, Zeitschr. f. Phys. 1922 Nr. 3. Er faßt dieselben als Kugeln verdünnter Luft auf, deren Grenze gegen die normale Luft durch elektrische Kräfte aufrecht erhalten wird, welche durch den Verlauf elektrischer Wellen im Innern der Kugel zustande kommen.

Eine **neue Strahlenart** glaubt ein französischer Physiker, Reboul, entdeckt zu haben. Er erhält sie dadurch, daß er auf eine photographische Platte ein Blatt Papier legt, zwei Elektroden aufsetzt und einige Tage lang eine mäßige Spannung (etwa der Lichtleitung) einwirken läßt. Die Platte zeigt dann unregelmäßige Schwärzung. Die zwei naheliegendsten Erklärungen, daß es sich nämlich entweder um chemische Wirkung elektrolytisch erzeugter Gase, oder um Wirkung kleiner Lichterscheinungen handele, glaubt R. durch weitere Versuche mit dazwischen geschalteten Quarzplatten ausschließen zu können. Die Sache scheint einstweilen doch noch recht problematisch zu sein. Sehr viele derartige „Entdeckungen" haben sich schon als längst bekannte Wirkungen herausgestellt.

Ueber die Herstellung und mikroskopische Sichtbarmachung außerordentlich **dünner Fäden** durch Professor Einthoven in Leyden berichtet in einem sehr interessanten Aufsatz unser Mitarbeiter H. Radestock in der Natw. Wochenschr. Nr. 24. Der dünnste Faden hatte nur eine Dicke von 4/100 000 Millimeter, also eine weit geringere als die kürzeste Wellenlänge des sichtbaren Spektrums (etwa 380 Milliontel Millimeter).

In der Frankfurter „Umschau" Nr. 29 finden wir eine bemerkenswerte Notiz über die Ausbreitung der **drahtlosen Telephonie in Amerika.** Hier, wo kein Staatsmonopol wie in Deutschland dem im Wege steht, ist es schon ein allgemeiner Sport, mit Hilfe einer kleinen tragbaren Rahmenantenne sich die von einer größeren Sendestation aufgegebenen Konzertstücke, Reden u. a. nach Belieben anzuhören. Die betreffenden Firmen, welche diese Apparate liefern, sind so überhäuft, daß deutsche Firmen mit herangezogen werden müssen. Der Berichterstatter der Umschau knüpft daran die Frage, ob sich im Interesse einer gedeihlichen Fortentwicklung der deutschen Industrie das Verbot der privaten Funkenstationen auf die Dauer aufrechterhalten läßt.

Neue chemische Verbindungen des Bleis, in denen dieses entgegen allem bisher Bekannten, jedoch in Uebereinstimmung mit dem in der gleichen Kolonne stehenden Kohlenstoff dreiwertig und (vorzugsweise) vierwertig auftritt, sind von Krause und Reißaus untersucht worden. Es handelt sich um Di-, Tri- und Tetraphenylblei. Ber. darüber von Heller Natw. Wochenschr. Nr. 26.

Die Isolierung des **Alkaloids der Eibe** (Taxus bacatta) ist kürzlich Winterstein und Jatrides gelungen. Sie nennen den neuen Stoff Taxin. Er hat alle typischen Wirkungen des Eibengiftes. Ein halbes Zentigramm genügt, um ein Kaninchen zu töten.

Ueber Kowalewskis neue **„Buntordnungslehre"**, einen neuen Zweig der Mathematik, genauer der Kombinatorik, berichtet sehr lichtvoll ein Aufsatz von Rust in der Natw. Wochenschr. Nr. 24. Es handelt sich darum, eine gegebene Manigfaltigkeit von Paaren (Amben) aus gegebenen Elementen (man denke etwa an Dominosteine) so zu ordnen, daß möglichst selten zwei gleiche Elemente an einander stoßen. Kowalewskis Ergebnisse, die eine große Bedeutung besonders für die experimentelle Psychologie haben, sind jetzt in einem soeben bei Engelmann-Leipzig erschienenen Buche niedergelegt, auf das wir vielleicht noch einmal zurückkommen.

Nn Nr. 22 der Naturwissenschaften berichtet Hopmann-Bonn sehr übersichtlich über die Diskussion zwischen den beiden amerikanischen Astronomen Curtis und Shapley über den **Bau unseres Fixsternweltalls.** Nach Curtis bildet unsere Milchstraße eine

„Weltinsel" von etwa linsenförmiger Gestalt, Durchmesser 20 000 bezw. 4000 Lichtjahre, innerhalb dieses Systems liegen die Gasnebel, die Wolken, die Sternhaufen und Kugelwolken. Nach Shapley dagegen ist die Milchstraße ein Komplex von Sternwolken, die 20 000—300 000 Lichtjahre von einander entfernt sind. Die Sonne steht nicht sehr weit aber doch merklich von der Mitte ab, mindestens 50 000 Lichtjahre. Die Spiralnebel sind nicht neue solche Systeme, sondern zwar außerhalb gelegene, aber den Kugelhaufen im wesentlichen gleichgeordnete Gebilde.

In Nr. 11 der Natw. entwickelt W. Westphal den Versuch einer Erklärung für die Tatsache, daß die **Erde** wahrscheinlich zum größten Teil aus Eisen besteht. Er nimmt an, daß zurzeit ihrer Ablösung von der Sonne die Sonnenatmosphäre den Eisendampf infolge einer „selektiven" (aussondernden) Wirkung des Strahlungsdrucks größtenteils in den obersten Schichten enthielt, wie gegenwärtig das Kalzium.

Einen **geologischen Kalender über die letzten 30 000 Jahre** gibt ein Referat über einen Vortrag von Brooks-London in Nr. 23 der Natw. Es wird gezeigt, wie auf Grund dreier von einander unabhängiger Methoden, nämlich der Jahresringe der nordamerikanischen Riesenbäume, der Schlammschichten des Nil, und der schwedischen Seeablagerungen sich zunächst mit einander übereinstimmende Datierungen ergeben. Dadurch ist das weitere Schließen aus den genannten Seeablagerungen auch über die Zeiträume dieser Uebereinstimmung hinaus gerechtfertigt. Sie führt, wie zuerst de Geer gezeigt hat, bis zu 30 000 Jahren von der Gegenwart ziemlich sicher hinauf, während jene beiden Methoden bis zu 2000 bezw. 4000 Jahren reichen.

Ueber die bereits in Nr. 1 d. J. S. 18 kurz gestreifte **neue Auffassung der atmosphärischen Vorgänge**, die besonders von Bjerknes begründet ist, unterrichtet ein ausführlicher Aufsatz von Kuhlbrodt in Nr. 21 der Natw. Nach Bj. stoßen die kalte Luft der Polarzone und die warme der äquatorialen Gebiete in einer „Unstetigkeitsfläche" an einander, die er **„Polarfront"** nennt. Diese Grenzfläche befindet sich in wellenartiger Bewegung, die Wellen, d. h. die in das kalte Gebiet einspringenden Zungen warmer Luft und umgekehrt, bedingen die Zyklonen und Antizyklonen (Hochs und Tiefs oder Minima und Maxima des Luftdrucks). Das Nähere möge man in dem genannten Aufsatz nachlesen.

b) Biologie.

Ueber den sog. **Milchfluß der Bäume** handelt ein Aufsatz von Prof. P. Lindner in Nr. 23 der Umschau. Die Erscheinung wird verursacht durch die massenhafte Wucherung eines Pilzes, Endomyces vernalis, der sich in dem aus den Wunden der Birken u. a. Bäumen ausfließenden Saft ansiedelt. Lindner tritt warm dafür ein, daß man diese Massen, die einen großen Nährwert besitzen und sehr angenehm nach Rahm schmecken, der Volksernährung dienstbar machen solle.

In derselben Nummer der Umschau finden wir einen Aufsatz über die **Bekämpfung der Obstmade** (Larve des Apfelwicklers), wonach man in Amerika schon seit 1898 ein sehr sicher wirkendes Mittel gegen diesen Schädling hat, der bekanntlich jährlich viele Millionen Mark Schaden verursacht. Prof. Breßlau, der Verfasser des Aufsatzes, weist nämlich auf eine soeben erfolgte Veröffentlichung von H. Lehmann aus dem Forschungsinstitut für angewandte Zoologie hin (erschienen im Verlag Berlet & Co., Neustadt a. d. Haardt, Titel: Die Obstmade, ihre Bekämpfung auf wissenschaftlicher Grundlage). Nach diesen Untersuchungen gibt es einen ganz bestimmten Zeitpunkt im Leben der Made, wo sie der Vertilgung durch ein aufgespritztes Gift „Uraniagrün" sicher erliegt. Das ist der Zeitpunkt, wo die eben ausgeschlüpfte Made sich auf die Wanderschaft zum Kelch der Blüten hin begibt und hier einige Tage verweilt, um die Reste der Staubgefäße und Stempel abzufressen. Spritzt man also sofort nach dem Abblühen die Bäume mit dem Farbstoff ein, so fressen die Räupchen, sei es auch nur eine kleine Menge des Giftes, und sterben daran, ehe sie die Fruchtknoten anstechen können. Man hat so Steigerungen des Ertrags um mehr als 30 % festgestellt.

Die **„Rätsel des Vogelzuges"** hat v. Lucanus in einem vor kurzem bei Beyer & Mann in Langensalza erschienenen Buche erörtert. Auf eine Reihe von Punkten dieses Buches geht Fr. Braun in Nr. 25 der Natw. ein.

In Nr. 22 der Natw. Wochschr. gibt Buttel-Reepen eine ausführliche Schilderung des eigenartigen **Vogellebens auf der Koralleninsel Laysan** im Stillen Ozean. Er entreißt damit die wertvollen und schönen Schilderungen eines deutschen Forschers, Prof. Schauinsland aus Bremen, der Vergessenheit, in der sie fast 25 Jahre gelegen haben, indem er dessen Veröffentlichungen zum großen Teil wörtlich anführt.

Ueber seine in Nr. 1, 1921 erwähnten bedeutsamen Versuche betr. die **Grenze des Lebens bei tiefen und hohen Temperaturen** berichtet der Benediktiner Pater Dr. Rahm in Nr. 25 der „Umschau", zugleich auch über die Ergebnisse anderer Forscher auf demselben Gebiete. Besonders erwähnenswert ist, daß das sog. Bärtierchen, ein Bewohner des Mooses, Temperaturen von 271 unter Null und bis 151 über Null aushalten kann, daß es demnach eine untere Grenze des Lebens nicht zu geben scheint. Denn die genannte Temperatur ist die tiefste bisher erreichte, der absolute Nullpunkt selbst, d. h. 273 unter Null ist wahrscheinlich überhaupt unerreichbar.

Ueber die schönen Ergebnisse Warburgs in der Erforschung der im tierischen Organismus stattfindenden **Oxydationsvorgänge** berichtet leicht verständlich ein Aufsatz von Dr. R. Fricke in Nr. 30 der „Umschau". Da die Sache sich aber ohne eingehendere chemische Vorbegriffe nicht gut darstellen läßt, sei nur erwähnt, daß nach Warburgs Versuchen dem in kleinen Mengen in den atmenden Zellen anwesenden Eisen die Hauptrolle als Sauerstoffüberträger zuzufallen scheint, und daß dies zugleich die enorme Giftigkeit selbst winziger Blausäuremengen erklärt, weil die Blausäure das Eisen in eine für den Atmungszweck nicht mehr brauchbare Verbindung verwandelt.

Die alte von Tierzüchtern oft erörterte und zumeist in bejahendem Sinne beantwortete Frage nach der Möglichkeit einer sog. **Telegonie** wird in Nr. 26 der

„Umschau" von H. Krieg einer neuen Kritik unterzogen. Man versteht unter Telegonie die Ansicht, daß z. B. die „Rasse" einer Hündin oder Stute verdorben sei, wenn dieselbe ein einziges Mal und zwar besonders das erste Mal mit einem nicht rassereinen Männchen gepaart ist oder gar Junge von einem solchen gebracht hat. Die Tierzüchter pflegen solche Tiere nicht mehr als vollwertig gelten zu lassen. Sie sind zumeist überzeugt, daß den Jungen aller folgenden Würfe auch bei ganz rassereinem Vater, Eigenschaften des ersten Vaters anhaften. Selbst Darwin ließ sich durch einen Fall derart, den der englische Pferdezüchter Lord Morton veröffentlichte, überzeugen. Es handelte sich um eine Stute, die einmal von einem Quaggahengst ein gestreiftes Fohlen gebracht hatte, und nun später, als sie mit einem reinen Araberhengst zusammengebracht wurde, trotzdem schwach gestreifte Fohlen zur Welt brachte. Erst später wurde durch Ewart nachgewiesen, daß diese Stute selbst von einem indischen Ponny stammte, also von einer Rasse, die selber etwas gestreift ist, sodaß die Streifung ihrer Nachkommen sich durchaus nach den bekannten Vererbungsgesetzen erklärt. Die heute allgemein in Geltung stehenden Theorien der Vererbung (Mendelismus, Chromosomentheorie) lassen es als ausgeschlossen erscheinen, daß solche Nachwirkungen tatsächlich stattfinden könnten. Es gibt jedoch manche Biologen, welche einen weitergehenden Einfluß des mütterlichen Organismus auf das werdende Wesen als nur durch die eigentliche Vererbungssubstanz im Kerne der Eizelle für möglich halten, hierhin gehört vor allem der Glaube an die Wirksamkeit seelischer Eindrücke (das sog. „Versehen" der Mütter). Auf solche psychische Faktoren will man dann auch jene „Telegonie" zurückführen, es ist jedoch sehr fraglich, ob nicht letzten Endes die ganze Sache doch ein bloßer Aberglaube ist. Die von dem genannten Ewart angestellten Kontrollversuche, die dem Mortonschen Versuche entsprechend, jedoch mit einer nachgewiesen reinrassigen Stute gemacht waren, ergaben keine Spur einer solchen Wirkung.

Ueber ein neues Mittel gegen die **Seekrankheit** handelt ein Aufsatz von Auerbach in Nr. 28 der „Umschau". A. glaubt als Hauptursache der Seekrankheit die Blutleere im Gehirn aufgewiesen zu haben. Sein Mittel richtet sich auf die Beseitigung derselben.

Ein **wirksames Maserserum** hat Dr. R. Degwitz entdeckt, über das er in Nr. 26 der „Umschau" berichtet. Es kann leider bisher nur von erkrankten Kindern selber gewonnen werden.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

In der engl. Zeitschrift „Nature" hat kürzlich eine Diskussion über die **philosophische Bedeutung der Relativitätstheorie** zwischen den Forschern Carr und Eliot stattgefunden. Während ersterer den Standpunkt vertrat, dem auch Weyl in dem oben erwähnten Werk Ausdruck gibt, „Raum, Zeit Materie", daß der Materialismus im üblichen Sinne des Wortes durch die R.-Th. gänzlich unmöglich gemacht sei, ist Eliot der Meinung, die Subjektivität von Raum und Zeit beweise nicht, daß die wirkliche Welt ohne erkennenden Geist unmöglich sei. Man müsse zwischen Ding und Begriff unterscheiden.

In Nr. 22 der Naturw. Wochschr. steht ein Bericht über **Geigers** vor einiger Zeit (Nr. 6, 1922) hier angezeigte Schrift betr. die **philosophische Bedeutung der R.-Th.** Der Verfasser des Referats, Adolf Meyer-Hamburg, greift Geiger wegen des von diesem angeblich vertretenen „idealistisch-aprioristischen Standpunkts" scharf an. Er meint, der Positivismus komme bei Geiger doch zu schlecht weg, seine positive Seite werde garnicht hervorgehoben. Am Schluß spricht er von dem Versuche Geigers, Kants Lehren von der Aprioriät von Raum und Zeit zu retten, einem Versuch, der zwar bedeutend geistvoller sei, als die von Sellin, Cassirer u. a. aber doch im Prinzip verfehlt sei. Am meisten stößt sich M. an Geigers Satz, daß der phänomenale, anschauliche Raum euklidisch, nichteuklidisch dagegen die transphänomenale, vierdimensionale Mannigfaltigkeit sei. — Gerade dieser Satz hätte nun M. auf die richtige Spur leiten sollen, daß es nämlich G. gar nicht darum zu tun ist, Kants Apriori zu retten, daß G. überhaupt alles andere eher als Aprioriist im Sinne Kants ist. Sein Apriori ist vielmehr gerade das, was Meyer als ganz unmöglich am Schluß von vornherein ablehnt, das Apriori der subjektiven Anschauungsart, das „Sosein, das vom Denken erfaßt wird", um Bechers Ausdruck zu gebrauchen. Der von Geiger vertretene Realismus will ja gerade dieses Apriori aufweisen, weil nur dadurch die Möglichkeit sich ergibt, sich von dieser Anschauungsform mit Hilfe der wissenschaftlichen Methode zu emanzipieren. Eben diese Loslösung aus den Banden der sinnlichen Anschauung, die Erstellung dessen an den Erscheinungen, was von dieser Anschauung unabhängig gilt und auch für jede andere Anschauungsform von denselben Dingen gelten würde, ist nach realistischer Auffassung die eigentliche Aufgabe der Wissenschaft, und Geiger will in der fraglichen Broschüre, die ich hier noch einmal dringend empfehle, zeigen, in wiefern gerade die R.-Th. in dieser Richtung einen Schritt weiter führt. Wenn Meyer meint, es könne unmöglich zwei Wissenschaften von derselben Sache (dem Raum) geben, auch dann nicht, wenn man sie das eine Mal Raum, das andere Mal vierdimensionale Mannigfaltigkeit nenne, so muß daran erinnert werden ,daß es von den Farben, die Geiger als Vergleich hier heranzieht, doch tatsächlich zwei Wissenschaften gibt, einesteils die physikalische, bei der die Farben als Schwingungszahlen erscheinen, und die auch ein absolut farbenblinder Physiker mit den nötigen Hilfsmitteln betreiben könnte, zum anderen die neuerdings von Ostwald wieder mit so großem Erfolge aufgenommene Lehre von den Farben als subjektiven Sinnesqualitäten. Daß diese letztere „Gesetze" liefert, welche nur für solche „giltig" sind, die die Farben sehen, ist ganz selbstverständlich und M.s Entrüstung darüber am Schluß ist unverständlich. Es soll ja gerade aufgewiesen werden, nach welchen Prinzipien die normale oder, wenn man weiter gehen will, auch die unnormale subjektive Empfindung geordnet ist. Daß dabei keine für alle gültige, objektive „Wissenschaft" herauskommen könne, wie M. behauptet, ist ein Irrtum, dessen Aufklärung sich durch die Ueberlegung ergibt, daß es ja Zweck der fraglichen Wissenschaft ist, objektiv auszumachen, welches die subjektiven Gesetze der Farbenempfindung zunächst bei normalen Menschen, ev. auch

bei anderen sind. Damit ist über die Objektivität dieser Empfindungen selbst, (d. h. ihres „intentionalen" Inhalts) gar nichts gesagt, es muß ja vielmehr durch den Vergleich mit der „wirklichen" Ordnung im Spektrum erst nachher festgestellt werden, inwieweit die subjektive die objektive Ordnung abbildet. Die allgemein gültige objektive Tatsache in dieser Wissenschaft ist also gar nicht das, was das „Farbenring-Gesetz" inhaltlich aussagt, sondern die Tatsache, daß wir subjektiv an dies Gesetz gebunden sind. In demselben Sinne ist nach Geiger auch die euklidische Geometrie aufzufassen, als die räumliche „Anschauungsform", an die der Mensch subjektiv gebunden ist, von der er sich jedoch sehr wohl durch verstandesmäßige Ueberlegung befreien kann, wenn er an die Feststellung der objektiven Ordnung der Welt geht, die sich in dieser subjektiven Ordnung abbildet, wie das Spektrum im Farbenring.

Ostwald, dessen Farbenlehre (vgl. Gründler in Nr. 3) soeben erwähnt wurde, hat neuerdings ein anderes Gebiet derselben Art in Angriff genommen, die **„Formenlehre"**. Darüber berichtet kurz und leicht verständlich ein Aufsatz von Fr. Werner in Nr. 24 der „Umschau". Es handelt sich nur um diejenigen Formen, die einen Schönheitswert haben, und zwar auch nur um solche, die diesen Wert nicht etwa ihrem Inhalt verdanken (wie etwa Tierdarstellungen), sondern solche, die rein als „Ornament" wirken. Ostwald unterscheidet zunächst im zweidimensionalen Gebiet drei Formelemente: die Schiebung, die Drehung und die Spiegelung. Schon aus diesen dreien lassen sich unglaublich viele verschiedene schöne Formen zusammensetzen. Die Erforschung der dreidimensionalen Ordnungen will er späterer Forschung vorbehalten.

Einen sehr lehrreichen Aufsatz über die Frage, wie man und in welchen Fällen man die **Eindrücke des rechten und des linken Auges** voneinander unterscheiden kann, finden wir in Nr. 22 der „Naturwissenschaften". Der Verfasser, H. Köllner-Würzburg, gibt auch eine Reihe einfacher Experimente an, die zeigen, wie man in gewissen Fällen diese Unterscheidung auf Grund von Helligkeitsunterschieden der beiden Einzeleindrücke treffen kann und warum in anderen Fällen dagegen eine solche nicht möglich ist.

Zum hundertsten Geburtstage **A. Cortis,** des Entdeckers des nach ihm benannten, im Inneren der „Schnecke" gelegenen eigentlichen Gehörorgans bringen die „Naturwissenschaften" zwei Aufsätze in Nr. 24, deren erster eine geschichtliche Uebersicht über die Forschung auf diesem Gebiete gibt, während der zweite den gegenwärtigen Stand der Theorie des Hörens schildert. Nach letzterem ist auch heute noch die **Resonanztheorie** die beste Erklärung des Gehörvorganges, d. h. die Annahme, daß die sog. Cortischen Fasern oder nach neueren Forschungen andere bewegliche Gebilde mit den ankommenden Schallwellen mitschwingen. Wirklich durchschlagende Bedenken gegen diese Auffassung bestehen nach dem Verfasser nicht, dagegen erklärt sie sehr gut eine große Reihe einzelner Tatsachen, vor allem die Fähigkeit des Ohres zur Klanganalyse, d. h. die Fähigkeit, die einzelnen Töne eines Tongemisches (Akkords) aus den doch einen einzigen einheitlichen Vorgang bildenden Schwingungen herauszuhören.

Die von Nernst bei Uebernahme des Berliner Rektoras gehaltene Festrede ist jetzt in Nr. 21 der „Naturwissenschaften" erschienen unter dem Titel: **„Zum Gültigkeitsbereich der Naturgesetze".** Als Auffassung eines der führenden Physikochemiker ist diese Rede auf jeden Fall sehr beachtenswert, wenn ich auch hinter sehr viele Punkte ein großes Fragezeichen setzen möchte. Ausführlich auf alle Einzelheiten einzugehen, verbietet der Raum. Es sei nur der Hauptpunkt etwas näher besprochen. Im Hauptteil der Rede untersucht Nernst die Frage, ob nicht vielleicht alle Naturgesetze ähnlich dem „zweiten Hauptsatz der Wärmelehre" (Entropiesatz) nur statistische Durchschnittsregeln darstellten, die freilich mit einer sehr großen Wahrscheinlichkeit, aber doch niemals als absolut genaue Gesetze gelten. Er findet diese Auffassung ziemlich gut begründet und beruft sich da insbesondere auf Darlegungen von Wiechert, welche die sogenannte „Nullpunktsenergie" zum Gegenstande haben. Nach W. kann man nämlich annehmen, daß der sog. Aether einen sehr großen Energievorrat in sich birgt, von dem die uns sichtbar und greifbar werdenden Energien nur einen winzig kleinen Bruchteil ausmachen (ähnlich auch Lenard). Auf diese Weise will W. vor allem die Tatsache erklären, daß die radioaktiven Vorgänge von der Temperatur ganz unbeeinflußt sind. Daraus folgt nämlich, daß es nicht die Schwankungen der Energie der Molekularbewegung sein können, die das eine Radiumatom zum Zerfall bringen, während die anderen bestehen bleiben, es muß vielmehr angenommen werden, daß es Schwankungen jener Nullpunktsenergie sind, die den radioaktiven Zerfall eines bestimmten Bruchteils der Atome in jeder Sekunde veranlassen. Nernst erweitert diese Hypothese noch dahin, daß auch die chemischen Umwandlungen, welche nach demselben Gesetz wie die radioaktiven erfolgen, wenigstens nicht allein durch die Temperatur, sondern vielleicht auch durch die Nullpunktsenergie mit bedingt werden. Hieraus folgert nun Nernst, daß demnach der Satz: „Unter gleichen Umständen geschieht Gleiches" wohl nicht aufrecht zu erhalten sei. Denn bei Berücksichtigung der Nullpunktsenergie sei es eben prinzipiell unmöglich, überhaupt zwei völlig gleiche Systeme zu verwirklichen. Das Kausalitätsprinzip in der bisherigen Fassung müsse also wohl aufgegeben werden. N. faßt sein Ergebnis so zusammen: „Erfahrungsmäßig steht fest, daß unsere Naturgesetze provisorischen Charakters sind, den sie höchstwahrscheinlich nie verlieren werden. Bisher wenigstens ist noch jedes Naturgesetz an Grenzen gelangt, außerhalb deren es uns merklich im Stiche läßt, innerhalb deren es zwar praktisch unmerklich, im Prinzip aber ebenso unrichtig wird. Es ist ferner wahrscheinlich, daß alle unsere Naturgesetze von dem Charakter des zweiten Wärmesatzes, d. h. wesentlich statistischen Charakters sind. Also auch innerhalb der angegebenen Grenzen könnte hiernach einmal ein Naturgesetz weitgehend versagen, nur ist das Eintreten dieses Falles so überaus unwahrscheinlich, daß bei den praktischen Anwendungen nicht damit zu rechnen ist . . . . Man hat den exakten Naturwissenschaften wohl den Vorwurf gemacht, daß sie die philosophische Forschung tyrannisiert hätten. Viel-

leicht ist zuzugeben, daß die bisher übliche Fassung des Kausalitätsprinzips (N. hat vorher vom Laplaceschen Weltgeist gesprochen U. W. Nr. 4/5, S. 90) als eines absolut strengen Naturgesetzes den Geist wie spanische Stiefel einschnürte, und es ist daher wohl gegenwärtig Pflicht der Naturforschung, diese Fesseln soweit zu lockern, daß der freie Schritt des philosophischen Denkens nicht mehr behindert wird." In einem Nachwort kommt N. dann noch zu dem Ergebnis, daß hiermit ein „in der Tat gewiß auffallender, bisher kaum vorausgesehener Parallelismus zwischen theologischer und physikalischer Auffassung zu konstatieren sei (insofern nämlich auch die theologische Auffassung die objektive-göttliche-Logik des Naturgeschehens zwar behauptet, aber die menschliche Begreiflichkeit desselben stets in Abrede gestellt habe.)

M. E. tut Nernst denjenigen, die den Laplaceschen Geist als Veranschaulichung des geschlossenen Naturzusammenhanges benutzt haben, Unrecht, wenn er es so darstellt, als wenn diese sich nicht dessen bewußt gewesen seien, daß der Mensch diesen Zusammenhang nie völlig überschauen wird. Es führt ferner irre, wenn er die einmal hier als erwiesen angenommene Rolle der Nullpunktsenergie gegen das „Kausalitätsprinzip" ausspielt.. Er selber sagt, man könne dies Prinzip natürlich retten, wenn man den Aether samt der Nullpunktsenergie mit in das System einbezöge, von dessen eindeutigem Ablauf die Rede ist. Er hätte lieber sagen sollen, daß man das nicht nur tun kann, sondern daß man das selbstverständlich tun muß. Denn das Kausalitätsprinzip enthält nicht die geringste Aussage darüber, welches die zu berücksichtigenden Faktoren sind. In dem Augenblick vielmehr, wo nachgewiesen wird, daß die Nullpunktsenergie die Erscheinungen mit beeinflußt, fordert dies Prinzip es gerade, daß sie bei allem Geschehen mit zu berücksichtigen ist, und daß ein Hinwegsehen darüber nur angenäherte Ergebnisse zeitigen kann. Wie so manche Kritiker der Naturwissenschaften vor ihm vergißt also Nernst, daß jede Einsicht in eine Grenze der bisherigen Erkenntnis zugleich ganz von selbst das Hinausgehen über diese Grenze und die Freimachung von der bisher bestehenden Schranke des Erkennens bedeutet. (Vergleiche die Relativitäts-Theorie.) Wenn ich den Irrtum erkenne, so ist das eben damit eine gefundene Wahrheit. Daß unsere Naturgesetze nicht die volle Wahrheit sein können, das wußten wir schon. Aber sie sind Stationen auf dem Wege, der zur Erkenntnis der Wahrheit führt. Die Frage, ob diese selbst in Zukunft einmal erreichbar sein wird, wird sich nicht eher entscheiden lassen, ehe nicht auf mindestens einem Gebiet einmal eine alle Teilerscheinungen umfassende Erklärung gefunden ist. Mir scheint die Physik trotz der von N. u. a. angezogenen Bedenken nicht so weit davon entfernt zu sein, wie manche glauben.

Aus privater Quelle höre ich, daß Schrenck-Notzing in München seine **Versuche über Materialisation** mit einem neuen Medium fortgesetzt und dabei ganz auffallende Ergebnisse erzielt habe. Es soll eine größere Anzahl von bedeutenden Münchener Universitätsprofessoren sich von der Echtheit der Erscheinungen überzeugt, zum mindesten die Sache sehr ernster Prüfung für wert gehalten haben, sodaß die Versuche demnächst unter verschärften Bedingungen im Münchener psychologischen Institut fortgesetzt werden sollen. Es handelt sich um Materialisationen außerhalb eines Gazekäfigs, in dem das Medium sitzt. Man wird auf die weitere Entwicklung der Sache gespannt sein dürfen, über die wir seinerzeit berichten werden.

Auf das in Nr. 6, 1920 veröffentlichte Preisausschreiben des Herrn H. Cohn-Hamburg, betr. **„Begründung des Monismus auf theistischer Grundlage"** sind im ganzen 17 Arbeiten eingelaufen, die zum Teil recht wertvoll waren. Das Preisrichterkollegium (Prof. Dennert-Godesberg, Prof. E. König-Bonn, Prof. Stein-Berlin hat der Arbeit mit dem Motto: „Ob nicht zuletzt Natur sich doch ergründet?" den Preis zuerkannt. Verfasser ist Professor Dr. med. Hasebrock-Hamburg.

Aussprache.

Noch einmal „Gebet und Wunder".

Zu dem Aufsatz „Das Problem der Religion" von Dr. W. Wagner in Nr. 6.

Von Prof. Dr. Th. Haering-Tübingen.

Jener Artikel hat gewiß bei vielen Lesern weitgehende und dankbare Zustimmung gefunden. Schon die ebenso klare als warme Ausführung, daß es das Gebet ist, was die Religion von Philosophie und Kunst spezifisch unterscheidet. Dann die Betonung der in Heilers großem Werk über das Gebet hervorgehobenen drei Merkmale des Gebets: Glaube an einen lebendigen Gott, an seine unmittelbare wirkliche Gegenwart, an die Zwiesprache eines Ich mit einem Du. Insbesondere aber die Hervorhebung des Glaubens an die Erfüllung, Erhörung des Gebets als seines Merkmals (über das sich übrigens, nebenbei gesagt, Heiler selbst in der kleineren „Bekenntnisschrift" „Das Geheimnis des Gebets" 2. Auflage 1920 unzweideutiger ausspricht).

Die dankbare Uebereinstimmung wird aber ebenso gewiß bei vielen Lesern auch eine bestimmte Grenze gehabt haben. Nämlich an den Sätzen des Herrn Verfassers über Gebetserhörung und Wunder. „Wir müssen das (physische) Wunder zurückweisen, aber damit brauchen wir das Gebet nicht aufzugeben." Nämlich: „sein Inhalt wird sich ändern, der Fromme bittet um Stärkung zu der der Menschheit auferlegten Aufgabe, in der streng von Naturgesetzen beherrschten Welt, die er als eine Erziehungsanstalt Gottes versteht (vgl. Lessing). Und ist eine solche wunderlose Welt nicht eine Wohltat für den Menschen."

Auch diesen Sätzen spürt man das religiöse Interesse an, dem sie entsprungen sind. So ist es keine Frage, daß man in ihrer persönlichen Anerkennung dem Sinne

des echten christlichen Gebets näher stehen kann, als mancher, der vielleicht viel von wunderbaren Gebetserhörungen redet, aber nur „zur Erfüllung eines persönlichen Glücksbedürfnisses ein augenblickliches Wunder fordert", ohne mit jenem tiefsinnigen Gedanken der göttlichen Erziehung vollen Ernst zu machen.

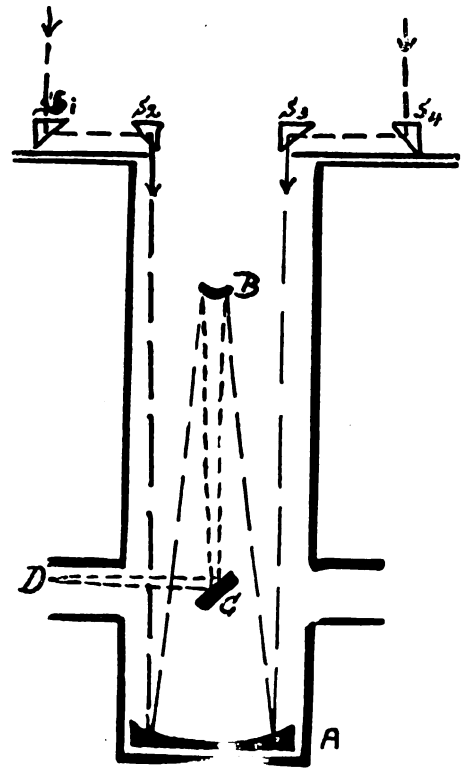
Allein, ist nicht doch der Verzicht auf den rückhaltlosen Glauben an die Erhörbarkeit des Bittgebets unnötig, weil unbegründet und unbegründbar, einer unnötigen und unbegründbaren Angst vor dem Gedanken des Wunders entsprungen? Die Antwort auf diese Frage läßt sich wohl im Anschluß an die Ausführungen des Herrn Verfassers selbst geben. Der Geltungsanspruch, sagt er, der für das Wissen wesentlich ist, ist schlechterdings nicht beweisbar, sofern alles Wissen Inhalt eines menschlichen Bewußtseins ist und wir über diese Tatsache hinaus keine Brücke schlagen können zu dem Punkt, von dem aus wir den beanspruchten Seinswert der wissenschaftlichen Urteile sichern könnten; im Begriff des Wissens liegt also ein ebenso großes Rätsel verborgen, als in dem Glauben an einen persönlichen Gott. Mithin könne es nichts für, aber, und das sei entscheidend, auch nichts gegen die Religion sagen. Wenn dann nichtsdestoweniger das Wunder abgelehnt wird, so liegt das nicht in der Konsequenz der vertretenen Grundanschauung. Der Satz: „wenn ein menschliches Bewußtsein denkt, muß es die (wissenschaftliche) Forderung (jenen Geltungsanspruch) erheben", ist zweifellos richtig, aber einerseits selbstverständliche Wiederholung der ersten Hälfte des obigen Leitgedankens, andererseits durch dessen zweite Hälfte für unsere Frage gegenstandslos gemacht. Doch, wir möchten, da dies in der hier gebotenen Kürze unzureichend erscheinen kann, den Kernpunkt unseres Widerspruchs in konkreter Anwendung auf unsere Frage ausdrücken. Zu diesem Zweck ist es nicht nötig, jene höchste erkenntniskritische Aufgabe anzufassen. Der Herr Verfasser geht aus von der Anerkennung des naturwissenschaftlichen Weltbildes als letzter Wahrheit im Sinne von Weltanschauung. In jenem Weltbild ist seinem eigenen Begriff nach schlechterdings kein Raum für das Wunder. Aber es ist selbst nur ein seiner Natur nach notwendigerweise einseitiges Weltbild, in dem mit Bewußtsein von aller nicht mathematisch-physikalisch zu erfassenden Wirklichkeit (physischer, ethischer, ästhetischer, religiöser Art) abstrahiert ist. Gebärdet es sich nun als Weltanschauung (im strengen Sinn), so wird es zu „Metaphysik", vor der man doch ein so oft betontes Grauen hat, und zwar zu schlechter, weil unbegründeter Metaphysik.

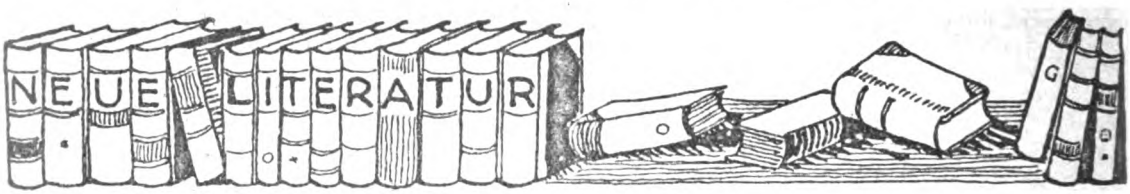
Vielleicht aber ist ein noch einfacherer Gedanke für einen so ernst um die religiösen Interessen bemühten Gegner am überzeugendsten und führt dann von selbst in die nur angedeuteten großen erkenntniskritischen Probleme. Nämlich der: der Herr Verfasser stößt sich in keiner Weise an der Gewißheit, daß der fromme Beter in einem persönlichen Verkehr mit Gott steht, von ihm Kraft erbittet, „als williges Werkzeug in die schwere Aufgabe der Menschheitserziehung sich einzuordnen", und Kraft erhält. Nun, das ist anerkanntermaßen bei Erhebung jenes (in bewußter Beschränkung unanfechtbaren und unaussprechlich großartigen) Weltbilds zur abschließenden Weltanschauung um kein Haar begreiflicher als das abgelehnte „physische Wunder", weil eben absoluter Widerspruch zu dem dort vorausgesetzten Ideal einheitlichen Welterkennens.

Ueber die enge Verknüpfung des „Psychischen" und „Physischen" gerade auch im Gebetsleben und über den Wunderbegriff überhaupt, aber auch weiterhin über die falsche unternchristliche Wundersucht darf ich der Kürze wegen hinweisen auf mein Buch „Der christl. Glaube", 2. Auflage, 1912, Neudruck 1922, S. 403ff., und Zeitschrift für Theologie und Kirche 1921, S. 173ff., Ethik, 3. Auflage, 1914, S. 324ff.

Anfrage: Könnte ich Näheres über die Michelsonsche Methode (Interferenz) zur Bestimmung der Sternentfernungen erfahren?

Antwort: $S_{1\ 2\ 3\ 4}$ der Totalreflex-Prismen, auf einer Stahlschiene auf dem oberen Ende des 250 cm Spiegelrefraktors von S_1 nach $S_4 = 17$ engl. Fuß. Das Licht des Sternes fällt auf den großen Spiegel, auf den Konvexspiegel B, auf den Planspiegel C in den Brennpunkt bei D. Hier entstehen, wenn die Entfernung $S_1 S_4$ groß genug ist, und der Durchmesser des Sternes auch, die Interferenzstreifen, aus deren Abstand der Durchmesser des Sternes erfolgt. Siehe Mt. Wilson, Observatory contributions Nr. 203, und Astrophysikal Journal Bd. 1921. A. Michelson and F. G. Pease, The. Diameter of α Orions. Dort finden sich auch die Formeln der Herleitung des Durchmessers. Um noch kleinere Durchmesser zu erhalten, soll eine noch längere Schiene aufgesetzt werden, damit S_1 und S_4 möglichst weit entfernt sind. Der große Spiegel A wird bis auf die beiden Stellen, wo die Strahlen von S_2 und S_3 auffallen, abgeblendet. Riem.





Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

1. Anorganische Naturwissenschaften.

Max Valier, **Der Untergang der Erde.** Verlag Natur und Kultur, München. 32 S. 7 *M*. Der Verfasser erörtert die verschiedenen Möglichkeiten eines in absehbarer Zeit eintretenden Unterganges der Erde, bezw. des Lebens auf ihr, zuerst die geologischen wie Vulkanausbrüche, Wasserverluste, dann die meteorologischen wie Veränderung der Zusammensetzung der Atmosphäre, Kometenschweife, Wärmetod, endlich die kosmischen Möglichkeiten: Aenderung der Erdrotation, der Erdbahn, Erkaltung der Sonne, Kometen und Monde u. a. m. Die deutlich spürbare Absicht, eine naturwissenschaftliche Unterlage für die eschatologischen Aussagen des N. T. zu beschaffen, macht das Schriftchen für den, der solcher Apologetik kritisch gegenübersteht, wenig genußreich. Auch dürften die Angaben von See über den Wasserverlust der Erde sehr anzuzweifeln sein, auf die der Verfasser im Anschluß an Hörbiger die Notwendigkeit der Annahme kosmischen Eiszuflusses begründet.

Hanns Günther, **Technische Träume.** Rascher u. Cie., Zürich. 1922. 50 *M*, geb. 70 *M*. Eine vortreffliche Darstellung des Problems der irdischen Energiequellen mit einer Fülle von Zahlenmaterial, ohne jemals langweilig dadurch zu werden. Der Verfasser ist als ausgezeichneter populärer Darsteller längst bekannt. Die vorliegende Schrift gehört zu den besten, die ich von ihm gelesen habe. Leider steht der horrende Preis (das Bändchen hat nur 81 Textseiten) der Verbreitung in Deutschland im Wege.

2. Biologie.

Th. H. Morgan, **Die stoffliche Grundlage der Vererbung.** Deutsche Ausgabe von H. Nachtsheim. Gebr. Borntraeger, Berlin. 1921. Wie das in Nr. 8 bespr. pop. Buch von Goldschmid (Ascaris) ist auch dies Werk in Amerika entstanden, wo zur Zeit die experimentelle Biologie eine hohe Blüteperiode aufweist. Hier aber ist nun reine Wissenschaft. Morgans seit 1910 im größten Maßstabe betriebene Vererbungsforschungen gehören zu den bedeutendsten Ergebnissen der neueren Naturwissenschaft. In der Hauptsache wurde sie an der Tau- oder Fruchtfliege (Drosophila) angestellt. Es handelt sich dabei um nichts Geringeres als den Versuch, die von den Mendelforschern festgestellten Einheiten oder „Gene" in den Chromosomen zu lokalisieren, ja man kann sagen: geradezu eine Art von Topographie der Erbsubstanz in den letzteren zu entwerfen. Darüber hinaus enthält das Buch aber das gesamte neuere Material über den „höheren Mendelismus", das heißt alle die verwickelten Erscheinungen der Kombination oder „Koppelung" der Erbeinheiten, der geschlechtsgebundenen Vererbung, des sog. Crossing over uff. In den ersten Kapiteln bespricht der Verfasser einleitend die Mendelschen Gesetze sowie den Mechanismus der Spaltung. Schon hier findet sich vieles Neue. Der Hauptgegenstand des Buches beginnt dann mit dem 6. Kapitel, der Koppelung. Diese sowie die Erscheinung des Crossingover führen nach M. zur Theorie der linearen Anordnung der Gene (Kap. 9), die der weiteren Auseinandersetzung über Interferenz zugrunde liegt. Es folgt ein Kapitel über Kopplungsvariationen, sowie eins über die Variationen der Chromosomenzahl. Im vierzehnten sehr ausgedehnten Kapitel werden die Geschlechtschromosomen und die an sie gebundenen Vererbungserscheinungen erörtert. Hier fehlen allerdings noch Goldschmidts neueste wichtige Ergebnisse. In den folgenden Kapiteln bespricht M. noch eine Reihe wichtiger Einzelfragen wie Parthenogenese und reine Linie, Vererbung durch das Zellplasma, Vererbung durch Einfluß des mütterlichen Organismus auf die Beschaffenheit des Zellplasmas, um dann in Kap. 19 noch einmal auf die Theorie (Natur der Gene als Korpuskeln) zurückzukommen. Die Frage, ob die Gene selbst als Enzyme zu betrachten sind, will M. vorläufig nicht entscheiden, wie er überhaupt sehr vorsichtig und empiristisch zu Werke geht, was gewiß auf solchem Neuland nur von Vorteil ist. Das Schlußkapitel endlich ist dem Begriff der Mutation gewidmet. Hier findet sich eine für den Naturphilosophen wichtige grundsätzliche Bemerkung über die Annahme einer bei der Artbildung wirksamen „Lebenskraft" (Elan vital Bergsons), die sich besonders auf die sog. Orthogenesis beruft. M. weist darauf hin, daß ein solcher Schluß mindestens eine genauere Untersuchung darüber erfordere, welche und wie viele Gene bei einem einzigen Schritt schon ins Spiel treten, da dies nach allem, was wir wissen, stets mehrere sind. Er macht ferner auf ein bisher zu wenig gewürdigtes Argument aufmerksam, das sich etwa so formulieren läßt: Ein rollender Schneeball, der bereits 10 Pfund Gewicht hat, hat mehr Aussicht, ein Gewicht von 15 Pfund zu erreichen, als einer, der gerade erst angefangen hat zu rollen. So kann es sich erklären, daß die Entwicklung entlang gewisser bereits verfolgter Linien weiter geht, wenn damit ein Vorteil verknüpft ist, es könnte die tatsächlich festgestellte „Orthogenesis" also ohne eine „vis a tergo" verstanden werden. Das Buch ist ein Standwerk der Biologie, es bedarf keiner weiteren Empfehlung.

Völlig in die Naturphilosophie bezw. die allgemeine Philosophie schlägt ein weiteres Buch desselben Verlags, Heft 14 der „Abhandlungen zur theoretischen Biologie", die Schaxel-Jena herausgibt: E. Ungerer, **Die Teleologie Kants und ihre Bedeutung für die Logik der Biologie.** 132 S. U. hat sich die Aufgabe gestellt, in Kants

dritter Kritik (Kr. d. Urteilskraft) die Grundlagen für eine mit den modernen Forschungen übereinstimmende Logik der Biologie aufzuweisen. Er löst diese Aufgabe, indem er einerseits Kants vielfach dunkle und vieldeutige Aeußerungen einer scharfen kritischen Analyse unterzieht, wobei er sich mit der gesamten darüber schon veröffentlichten Literatur eingehend auseinandersetzt, indem er andererseits in Auseinandersetzungen mit Driesch, Roux u. a. die Stellung der modernen Biologie zum Problem Mechanismus—Vitalismus entwickelt. Sein Ergebnis betr. Kant lautet: K. ist als Vitalist zu bezeichnen, der eine Erklärung des Lebens durch nur räumliche Ursachen für unmöglich hält auf Grund seines Naturbegriffs, aber jede andere Erklärung ins Unwißbare, Metaphysische verweist und sie durch das blos vergleichsweise zu gebrauchende Hilfsmittel einer „teleologischen Beurteilung" ersetzt. Er macht also von seinem Vitalismus keine Anwendung auf die Naturforschung im einzelnen Fall, sondern derselbe bedeutet für ihn lediglich eine Fiktion. Ungerer selbst steht auf dem Standpunkt des neueren Vitalismus, doch kommt es ihm in dieser Arbeit nicht auf dessen Begründung, sondern nur auf Kants Stellung dazu an. Auf jeden Fall ist die Arbeit ein sehr schätzenswerter Beitrag zu dem noch lange nicht endgültig gelösten Problem der organischen Zweckmäßigkeit.

3) Philosophie, Psychologie, Okkultismus u. a.

Die berühmten **Versuche Zöllners** mit dem amerikanischen Medium Slade hat Tischner soeben neu herausgegeben (Verlag O. Mutze, Leipzig). Zöllner, der von 1866 bis 1882 Professor der Astrophysik in Leipzig war, ist bei seinen okkultistischen Forschungen von der Theorie geleitet worden, daß unser Raum in Wahrheit vielleicht eingebettet sei in einen höher dimensionalen Raum, also von ähnlichen Gedanken, wie sie im Anschluß an seinen berühmten Zeitgenossen und Landsmann Riemann heute in der Relativitätstheorie eine Rolle spielen. Die von ihm angestellten Versuche sollten das Vorhandensein von Kräften bezw. Wesen beweisen, die mit Hilfe der vierten Dimension in unserem dreidimensionalen Raume die merkwürdigen Leistungen, wie Lösung von Knoten in einem endlosen Seil, Entfernung und Wiedererscheinung von Gegenständen u. ä. bewirken könnten. Die Versuche wirken zum Teil sehr überraschend, zum anderen Teil machen sie so offenbar den Eindruck des beabsichtigten Betrugs, daß man auch durch sie nicht zur Klarheit kommt. Tischners Grundsatz, daß man auch von einem Medium, das des Betruges überführt ist, andere Leistungen als echt annehmen müsse oder dürfe bis zum Beweise des Gegenteils, erscheint mir problematisch. Das vorliegende Buch ist aber auch ohne gerade überzeugend für den Okkultismus zu sein, lesenswert, schon deshalb, weil es eine recht gute Einführung in die Gedanken der nichteuklidischen bezw. übereuklidischen Geometrie enthält, sodann als geschichtliches Dokument.

Ein weiteres okkultistisches Buch ist im Verlag von A. Langen-München erschienen: Max Kemmerich, **Prophezeiungen. Alter Aberglaube oder neue Wahrheit?** Der Verfasser will einen wissenschaftlich einwandfreien Beweis für die Existenz des zeitlichen Fernsehens aus der Geschichte führen. Als Grundlage zur Ausschließung der Erklärung durch den Zufall dient ihm der Satz, daß man zur Beurteilung des Wertes einer Prophezeiung nicht nur die Prädikate „richtig" und „falsch" verwenden, sondern in jedem Falle besonders feststellen müsse, wie groß die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Voraussage auf Grund von Berechnung oder durch Zufall sei. Dies ist sicher an sich ein richtiger Grundsatz. In der Tat wird man einer Prophezeiung, von der unter 20 Angaben vielleicht 15 eintreffen, weniger Gewicht beizulegen haben als einer anderen, von der unter ebensoviel Aussagen vielleicht nur 5 zutreffen, wenn diese 5 zutreffenden Einzelheiten voraussagen, die unter tausenden von möglichen Fällen einen ganz bestimmten herausgreifen. Wer sich einmal mit volkstümlichen Propheten abgegeben hat, wird erfahren, daß es in der Regel platteste Allgemeinheiten sind, die die prophezeit werden. „Sie werden in der nächsten Zeit etwas sehr Unangenehmes erfahren oder" dergl. Wenn von solchen Plattheiten nachher auch 80 % zutreffen, so beweist das offenbar noch längst nicht so viel, als wenn etwa ein seltener Name eines Menschen richtig genannt wird, den der Hellseher vorher nicht wissen konnte, denn hier ist die Wahrscheinlichkeit, das Richtige zu treffen, geradezu unermeßlich klein. Ebenso ist es, wenn ein Datum, ein Ort, an dem sich ein künftiges Ereignis abspielen soll, genannt wird und Berechnung ausgeschlossen werden kann. Nach diesen Gesichtspunkten bearbeitet nun der Verfasser das in Betracht kommende geschichtliche Material. Wir hören nacheinander von der Lehninschen Weissagung, den Prophezeiungen des Christian Heering, des J. A. Müller vor Friedrich Wilhelm III., der Cazotteschen Prophezeiung der französischen Revolution u. a. dergl., sowie endlich ausführlich und als Hauptbeweisstück von den berühmten Prophezeiungen des Nostradamus. Um ein Urteil über die Beweiskraft der vom Verfasser angeführten Dokumente abzugeben, müßte man zuerst mit allen Mitteln moderner Quellenkritik diesen nachgehen, wozu nur der Geschichtsforscher imstande sein wird.

Otto Seltmann, **Das Urteil der Vernunft.** Volksschriftenverlag Calw 1920. Das Buch, ein dicker Wälzer von 586 Seiten, will eine volkstümliche Darstellung über Ursprung und gesetzmäßige Entwicklung des geistigen und seelischen Lebens sein. Ich habe es, ehrlich gestanden, nicht fertig gebracht, es ganz durchzulesen. Was ich davon pflichtschuldigst hineingewürgt habe (sit venia verbo!), war eine end- und aussichtslose Kette von Binsenwahrheiten, deren Herleitung noch dazu an manchen Stellen die wirkliche Kenntnis der Tatsachen vermissen läßt. So wird, um nur ein Beispiel anzuführen, auf S. 345 behauptet, daß die Apostelgeschichte! „durch Wiedergabe einer großen Anzahl von Aeußerungen des Heilands, die aus jenem seelischen Kampf herausgeboren waren, seine damalige Stimmung und die sich daraus entwickelnden psychologischen Folgerungen bestätigte". Ebenso wird stillschweigend überall die Möglichkeit der Höherzüchtung irgend welcher seelischen Eigenschaften durch Auslese nach Darwinschen Prinzipien vorausgesetzt, von allen modernen Bedenken gegen die Vererbung erworbener Eigenschaften usw. erfährt der Leser nichts dabei. Einzig in den letzten hundert Seiten, wo der Verfasser die eigentlich politischen Fragen behandelt,

findet man einige selbständige Gedanken. So hinterbleibt als Gesamteindruck der Seufzer: Schade um das schöne Papier und die viele auf die Arbeit verwendete Zeit und Mühe!

Der Verlag Franckh in Stuttgart (Kosmos) legt zwei Broschüren zum Okkultismus vor: Karl Ludwig gibt eine gute, klare und mit offenbarer Sachkenntnis geschriebene Darstellung der **Anthroposophie;** der bekannte Psychologe Albert Moll eine etwas temperamentvollere über **„Prophezeien und Hellsehen".** Während letzterer mit den wissenschaftlichen Okkultisten ziemlich scharf ins Gericht geht, behandelt ersterer sein Thema mit im ganzen recht wohlwollender Kritik. Lesenswert sind beide.

R. Lämmel, der in diesen Blättern mehrfach erwähnte Apostel Einsteins, hat vor längerer Zeit in der Frankfurter Umschau einen Aufsatz veröffentlicht, in dem er eine neue Methode der **Intelligenzprüfung und Berufsberatung** darlegt. Diese Methode hat er jetzt in einem Buche (Selbstverlag, Zürich-Meilen) erscheinen lassen, das wie das meiste, was Verf. schreibt, ein wenig breit und selbstgefällig klingt, aber doch wohl der Beachtung wert ist. L. verwendet von ihm sogen. „Ingenogramme". Er unterscheidet 8 verschiedene seelische Gebiete: Gedächtnis, Technische Begabung, Aufmerksamkeit und Konzentration, Kombination und Phantasie, künstlerische Veranlagung, Urteil und Kritik, allgemeine Reife, Blick, Beobachtung und Zeugnistreue. Für jede dieser Fähigkeiten sammelt er bei einem Kinde in der bekannten Weise der Experimentalpsychologie sog. Tests und trägt nun — das ist das Neue — diese Ergebnisse graphisch in einem Kreise auf, um den herum er die 8 Gebiete anordnet. Ein mittlerer Normalkreis stellt den Normaltyp dar. Jede Abweichung nach oben oder unten auf einem der Gebiete wird auf den Radius in der betr. Richtung aufgetragen und so entsteht eine vom Kreise in charakteristischer Weise abweichende Kurve, das „Ingenogramm" des Betr., an dem man mit einem Blick das Gebiet seiner größten wie seiner geringsten Begabungen erkennt. Die in der Einleitung und dem Schluß gegebenen allgemeinen philosophischen und politischen Bemerkungen sind teils „sehr wahr", teils fordern sie zum Widerspruch heraus. Recht hat der Verfasser, der alles andere eher als konservativ ist, jedenfalls damit, daß die in allen modernen Demokratien übliche Methode der Aemterbesetzung nach Parteirücksichten ein unglaublicher Unsinn ist. Ob er es durchsetzen wird, daß sie durch eine auf Intelligenzprüfungen aufgebaute Auswahl ersetzt wird, ist mehr als fraglich.

Dr. Fr. Reef hat im Verlag von Mohr-Tübingen eine Broschüre veröffentlicht: **Prolegomena zu einer Kosmologie,** auf die ich besonders empfehlend hinweisen möchte. Sie behandelt das alte und doch noch immer ungelöste Problem der Zweckmäßigkeit in der Welt. R. vertritt den auch m. M. nach einzig durchführbaren Standpunkt, daß es verfehlt ist, zwischen der Welt des Anorganischen und der des Lebens einen so scharfen Grenzstrich zu ziehen, daß auf der einen Seite der Zweck zu Recht besteht und als Erklärungsprinzip herangezogen wird, auf der anderen nicht. Vielmehr muß die sogenannte tote Natur gerade so gut unter dem teleologischen Gesichtspunkt betrachtet werden, wie die lebende, umgekehrt aber in die Erklärung der letzteren die „faule Teleologie" (Kant) ebenso wenig eingemengt werden, wie in die Physik oder Chemie. Kausalität und Finalität gehen überall parallel, man kann weder die anorganische, noch die organische Natur wirklich verstehen, wenn man nur nach der einen von beiden fragt. Die kausale „Erklärung" schafft die Frage nach dem Wozu nicht aus der Welt, aber umgekehrt enthebt die Zweckbetrachtung nicht von der Verpflichtung zur kausalen Analyse. Das Büchlein ist eine erfreuliche Bereicherung der naturphilosophischen Literatur.

AN UNSERE MITGLIEDER U. LESER!

Die immer weitere Steigerung aller Kosten für die Druckherstellung von „Unsere Welt" macht zu unserem eigenen größten Bedauern eine weitere Heraufsetzung des Bezugspreises nötig. Trotzdem für den Monat August auf die bisherigen Aufschläge auf die Herstellungskosten von April (insgesamt 125%) ein weiterer von **60%** erfolgt ist, haben wir für das IV. Vierteljahr den Bezugspreis auf nur M. 120.— festgesetzt. Wir bitten unsere Mitglieder um folgende Nachzahlungen:

III. Vierteljahr M. 7.50
IV. „ „ 30.— } M. 37.50

Denjenigen Mitgliedern, die aus wirtschaftlichen Gründen diese Steigerung nicht ausgleichen können, ist Gelegenheit geboten, für einen Jahresbeitrag von M. 30.— Mitglied des Bundes zu bleiben. Da nicht nur die Fortführung der Bundesarbeit, sondern auch die Steigerung unserer Arbeit es erfordert, daß **alle** Mitglieder auch weiterhin treu zum Bunde halten, damit es ermöglicht wird, weiter für unsere hohen Ziele zu wirken – Bindeglied zwischen Wissenschaft und Suchenden zu sein – bitten wir alle in enger Verbindung mit dem Bunde zu bleiben. Diesen Mitgliedern liefert der Bund alljährlich ein Jahresheft, das ihnen neben dem Jahresbericht Unterrichtung über die jeweiligen neuesten Weltanschauungsfragen und Wissenschaftsergebnisse bieten wird.

Bei Mitgliedern, die die Zeitschritt „Unsere Welt" beziehen, ist der Mitgliedsbeitrag einbegriffen.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. Oktober 1922 Heft 10

Schreiender Hirsch (Naturaufnahme)

Inhalt:

Die Tatsachenlehre von * * * **Das Eisen und seine Geheimnisse** von Hanns Fischer **Moderne Forschungen über das Universum** von Prof. Dr. J. Riem. **Rezepte aus Doktor Fausts Wunderküche** von Dr. Rudolf Ochs. **Der „Clown" unter den Schmetterlingen** von Julius Stephan **Der Sternhimmel im Oktober Streifzüge durch die Natur Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. Aussprache. Neue Literatur.**

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** durch Postanstalten und Buchhandlungen vierteljährl. Mk. 30.— direkt vom Verlag bezogen und für **Polen, Tschechoslowakei** und **Jugoslawien** zuzüglich Versandgebühren. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6.—, **Frankreich und Belgien** Fr. 12.–, **Holland** Fl. 3.–, **Dänemark, Schweden** und **Norwegen** Kr. 6.—, **Amerika** Doll. 2.—. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. **Einzelhefte** kosten Mk. 15.—. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile M. 9.— (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** M. 5.—. **Bei Wiederholungen** angemessener Rabatt. Beilagen 25 gr schwer für das Tausend M. 120.—. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats.

Manuskripte, die unverlangt von solchen bei uns eingehen, die noch nicht als Mitarbeiter mit uns in Verbindung getreten sind, können wir bei den jetzigen hohen Portokosten, falls unverwendbar, nur dann zurücksenden, wenn das Rückporto (einf. Brief 6 M.) beigefügt ist. Bei allen Anfragen bitten wir Rückporto beizufügen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

AN UNSERE MITGLIEDER U. LESER!

Die immer weitere Steigerung aller Kosten für die Druckherstellung von „Unsere Welt“ macht zu unserem eigenen größten Bedauern eine weitere Heraufsetzung des Bezugspreises nötig. Trotzdem für den Monat August auf die bisherigen Aufschläge auf die Herstellungskosten von April (insgesamt 125%) ein weiterer von **60%** erfolgt ist, haben wir für das IV. Vierteljahr den Bezugspreis auf nur M. 120.— festgesetzt. Wir bitten unsere Mitglieder um folgende Nachzahlungen:

III. Vierteljahr M. 7.50
IV. „ „ 30.— } M. 37.50

Denjenigen Mitgliedern, die aus wirtschaftlichen Gründen diese Steigerung nicht ausgleichen können, ist Gelegenheit geboten, für einen Jahresbeitrag von M. 30.— Mitglied des Bundes zu bleiben. Da nicht nur die Fortführung der Bundesarbeit, sondern auch die Steigerung unserer Arbeit es erfordert, daß **alle** Mitglieder auch weiterhin treu zum Bunde halten, damit es ermöglicht wird, weiter für unsere hohen Ziele zu wirken – Bindeglied zwischen Wissenschaft und Suchenden zu sein – bitten wir alle in enger Verbindung mit dem Bunde zu bleiben. Diesen Mitgliedern liefert der Bund alljährlich ein Jahresheft, das ihnen neben dem Jahresbericht Unterrichtung über die jeweiligen neuesten Weltanschauungsfragen und Wissenschaftsergebnisse bieten wird.

Bei Mitgliedern, die die Zeitschrift „Unsere Welt“ beziehen, ist der Mitgliedsbeitrag einbegriffen.

Es sei jedem Mitglied dringend ans Herz gelegt, der Geschäftsstelle die außerordentlichen Ausgaben für Mahnen und den damit verbundenen teuren Arbeitsaufwand zu ersparen, und die erbetene Nachzahlung sowie noch rückständige Beiträge unverzügl. auf unser Postscheckk. Hannover 45744 einzuzahlen. Für diejenigen, die unsere Zeitschrift beim Postamt bestellt haben oder durch den Buchhandel beziehen, kommt diese Aufforderung nicht in Betracht.

Die Geschäftsstelle.

Neu von B. Bavink:

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Preis geheftet M. 130.–, gebund. M. 200.– freibleibend

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß u. Gewinn lesen wird“. (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten u. allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Neu von Prof. D. Dr. Dennert:

Harte Nüsse für die Mechanisten

Beiträge zur Lösung des Lebensrätsels. 1922. Mit 19 Abbildungen. Stark kartoniert M. 80.–

Aus dem Inhalt: Der Süßwasserpolyp und sein Meter — Die Teckelgallen — Der Trichterwickler als Mathematiker — Gibt es Nutzmäßigkeit in der Natur.? — Die Harmonie der Entwicklung — Zusammenfassung; die Theorie des Vitalismus.

Gerade für die Gegenwart ein bedeutungsvolles Buch, denn überall herrscht heute Materialismus. Hier wird nun klipp u. klar gezeigt, daß im Leben ein geistiges (seel.) Prinzip die Materie beherrscht.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes in Detmold.

Schriften des Naturwissenschaftlichen Verlags des Keplerbundes.

Naturwissenschaftliche Zeitfragen.

Gruner, „Die Welt des unendlich Kleinen“	M 12.—	**Stiegelmann,** „Altamira“, ein Kunststempel des Urmenschen	M 22.50
Müller, „Ueber den Bau der Knochen“	„ 12.–	**Voß,** „Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus“	„ 27.50
Hamann, „Die Abstammung des Menschen“	„ 27.50	**Gruner,** „Die Wandlungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“	„ 15.50
Dennert, „Die Entwicklung, ihr Wesen usw.“	„ 27.50	**Plaßmann,** „Das Geheimnis des Mars“	„ 15.50
Claßen, „Das Entropie-Gesetz“	„ 15.50		
Martin, „Die sogenannte Blutsverwandschaft zwischen Mensch und Affe	„ 15.50		

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld. Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang **Oktober 1922** **Heft 10**

Die Tatsachenlehre.

Vorbemerkung der Schriftleitung: Wir brachten in einer Besprechung der Neuen Literatur auch einen Bericht über eine anonym erschienene Broschüre: „Der Tod des Materialismus und der Anthrosophie" aus dem Verlag Concordia-Berlin. Der Verfasser dieser Broschüre hat uns über seine Lehre folgenden Aufsatz zur Verfügung gestellt, den wir ausnahmsweise ohne Nennung des Namens des Verfassers bringen. Wir verweisen in diesem Falle ganz besonders auf die Notiz am Kopfe der Zeitschrift und sind gern bereit, Erwiderungen aufzunehmen. Der Aufsatz gibt leider nur einen recht unvollkommenen Eindruck von dem, was in der genannten Broschüre enthalten ist.

*

Bis in unsere Tage herauf besteht die Meinung, daß sich das Probelem der Religion durch eine scharfe Scheidung des Gebietes des Wissens vom Gebiete des Glaubens lösen lasse. Diese Meinung ist zugleich die Voraussetzung und das Ergebnis der Philosophie Kants, der zuletzt den Sinn seines Lebenswertes mit den Worten beschrieb: „ich mußte das Wissen (über die Begriffe der Religion) wegschaffen, um für den Glauben Platz zu bekommen". Dieser Ausspruch ist ohne weitere Erklärung zu verstehen. Der Glaube sollte dadurch, daß er sich bewußt vom Wissen sondert, von allen Anfechtungen durch Wissenschaft und Philosophie befreit und vor ihnen gesichert werden. F. A. Lange hat in der „Geschichte des Materialismus" diesen Standpunkt noch einmal ausführlich dargelegt und begründet, Hans Vaihingen hat ihn erst in unseren Tagen zum Ausgangspunkt eines philosophischen Systems, der Fiktionen-Lehre des „Als ob", gemacht; er liegt dem englischen Agnostizismus zugrunde und ist von Herbert Spanier an das Ende seines umfassenden Systems gestellt worden, ja er beherrscht eigentlich das ganze angelsächsische Denken und hat in der Lehre des „Pragmatismus" durch William James eine besonders echt amerikanische Fassung gefunden.

Der deutsche Dichter (Geibel) dreht die Auffassung Kants bedeutsam gegen den Unglauben, wenn er sagt:

Studiere nur und raste nie,
Du kommst nicht weit mit deinen Schlüssen —
Das ist das Ende der Philosophie:
Zu wissen, daß wir glauben müssen! — —

Diese durch ihren neuzeitlichen Begründer (der schon in den Nominalisten Vorgänger hatte) und seine Nachfolger so ehrwürdig gemachte und, wie man an den Engländern erfahren kann, praktisch so verwendbare Auffassung ist aber vollständig falsch. Das kann gesagt werden, ohne daß dadurch der Größe und Bedeutung des Kantschen Werkes, durch das aller Dogmatismus zertrümmert wurde, ein Eintrag geschieht.

Alle genannten Religionsphilosophen und neben ihnen überhaupt so ziemlich alle Denker, die in der Geschichte der Philosophie genannt sind, wußten nämlich oder beachteten nicht, daß es in der Religion neben den transzendenten Begriffen, über die kein Wissen möglich ist, auch Tatsachen gibt, die dem Forschen und Wissen wie andere Gegenstände der Erfahrung zugänglich sind.

Diese Tatsachen sind die Phänomene des religiösen Erlebens, die, wie die Forschung dargetan hat, in allen Religionen in ganz gleicher Art in Erscheinung treten und in allen das allein erweisbar Wirkliche, ihren unmittelbaren Wahrheitsgehalt darstellen. Es mögen gleich die bedeutsamsten dieser Phänomene, dieser Erfahrungen des inneren Erlebens aufgezählt sein, sie heißen: Gnade, Erlösung, Heiligung, Vergottung. Die letzteren zwei Stufen gehören auch zur Mystik, die ihrerseits ebenfalls zum Tatsachengehalt der verschiedenen Religionen zu zählen ist.

Der deutsche Denker E. v. Hartmann hat das Verdienst, in seiner „Religion des Geistes" durch eine systematische Darstellung der ganzen Phänomenologie des religiösen Bewußtseins einen völlig neuen Weg zur Lösung des religiösen Problems gewiesen zu haben. Der Religionsphilosoph hat es seit dem Erscheinen des Hartmannschen Werkes nicht mehr, wie nach Kant, mit den transzendenten Begriffen „Gott, Freiheit, Unsterblichkeit" als den Inhalt der Religion zu tun, sondern er kann von sicheren Tatsachen aus den Weg zur Klärung der ganzen Frage suchen. Dabei ist die Feststellung vor allem wichtig, daß die religiösen Phänomene von den

Grundanschauungen der Bekenntnisse vollständig unabhängig sind, sie treten durchaus gleichartig und in gleicher Fortentwicklung in den theistischen und den pantheistischen Religionen, ja sogar im atheistischen Buddhismus zu Tage.

Eduard von Hartmann hat die Erklärung für die von ihm in ein System gebrachten Phänomene nicht gefunden. Er erdachte eine besondere Metaphysik, die er wiederum durch eine eigene Kritik der Lehre Kants zu rechtfertigen suchte, die aber, als unhaltbar dogmatisch und spekulativ sofort erkennbar, auch durch ihre verwegene Konstruktion des Gottes- und Erlösungsbegriffes geradezu abstößt. Dieser Mißerfolg mit einer Erklärung der religiösen Tatsachen hat dann die schlimme Wirkung gehabt, daß die auf Hartmann folgende deutsche Religionsphilosophie ganz über ihn und das unschätzbare Ergebnis seiner sachlichen Forschung hinwegsah. Bis auf Euken und Troeltsch herunter haben nun die deutschen Denker, von den ausländischen zu schweigen (denen schon Kants grundlegende Tat unverständlich blieb), weiter philosophiert, ohne auf die einzige Wirklichkeit, die sich ihnen auf ihrem Gebiete darbot, auf die religiösen Phänomen, Bedacht zu nehmen.

So stand und steht es um die Religionsphilosophie bis heute, sie ist immer noch, wie schon Kant spottete, die Walhalla, in der sich die Kämpfer alltäglich totschlagen, um am anderen Morgen wieder frisch und munter aufzustehen. Nur Vaihinger machte bisher eine Ausnahme von der allgemeinen Richtung nach der unerweisbare Spekulation, aber dafür trägt die Als-Ob-Lehre das Gepräge völliger Trostlosigkeit und praktischer Unverwendbarkeit.

Unter diesen Umständen darf jeder ernsthafter Versuch, diesem schweren Problem einmal von einer ganz neuen Seite her beizukommen, der Beachtung aller Denkenden gewiß sein. Ein solcher Versuch liegt nun in der Schrift eines anonymen Verfassers vor, die im Verlag Concordia-Berlin (Engel & Tonche-Berlin SW. 11) unter dem Titel: „Der Tod des Materialismus und der Theosophie" soeben erschienen ist. Der Verfasser nennt seine Lehre „Tatsachenlehre".

Der Grundgedanke der dieser gemeinverständlich gehaltenen Schrift ist folgender: Die gesamte Religion als Wissen besteht in der Erkenntnis, daß das menschliche Wesen dreiteilig ist, aus dem stofflichen Leib, dem organischen individuellen Leben und dem überindividuellen Geist zusammengesetzt, und daß sich durch das Verhältnis zwischen Leben und Geist alle Phänomen der Religion, überhaupt alles, was ja zum Wesen der Religion gehört hat, und alle religiöse Weisheit aller Zeiten erklären lassen.

Nichts ist weiter zu wissen nötig, als diese eine Tatsache, und zu glauben gibt es überhaupt nichts mehr, der Mensch erlebt durch sich selbst, aus dem eigenen Wesen heraus die Gnade, die Erlösung, die Heiligung, die Vergottung.

Diese Lehre ist so einfach, wie die Buddhas: Das Leben ist Leid, entfliehe ihm und du erlangst das Nirwana! Und so einfach und dem Sinne nach völlig gleich, wie die Lehre Jesu: Gott ist der Vater und das Himmelreich ist inwendig in euch! Denn: der allgemeine Geist ist der Vater! Ja, in dieser Lehre fließen die Grundwahrheiten des Buddhismus und der Botschaft Jesu zusammen; die Abwendung vom Leben führt zur Kindschaft Gottes und Nirwana und Himmelreich sind eins! Die Weisheit der Brahmanen: „Die Welt ist Schein, das Ich ist trügerisch, das Atman ist das Brahma selbst" ist ebenso in der Tatsachenlehre inbegriffen. Für sie ist die Erscheinungswelt bedeutungslos, man weiß gar nicht, was sie ist, jede Ansicht über ihr Wesen, ihre Entstehung oder ihren Zweck ist eine haltlose Hypothese. Die Seligkeit im allgemeinen Geiste ist das einzig Sichere und Wahre, dieser allgemeine Geist ist der Gott des religiösen Menschen. Mit der Erscheinungswelt die auch ein bloßes Atom sein kann, hat er gar nichts zu tun, und der grausamen Natur läßt sich kein Gott erschließen, der Pessimismus oder Panfatanismus hätte gegenüber dem sinnlosen, sich selbst verschlingenden Getriebe ebenso recht wie der „Theismus". *Kein großer Religionsstifter, kein erleuchteter Prophet hat sich je um die Weltanschauung gekümmert.* Das Verhältnis der Seele zu Gott, das Aufgehen in ihm oder in der Allgemeinheit ist der Inhalt alles tieferen religiösen Denkens. Es ist auf der Grundlage alles modernen Natur-Erkennens die uralte Weisheit des Dschuang-Dsi: „Fern von allem Wissen bin ich eins geworden mit dem, das alles durchdringt" Es ist, erhaben über allem Streite, die reine Religion der Gottseligkeit." Wem Zeit ist wie Ewigkeit, und Ewigkeit wie diese Zeit, der ist befreit von allem Streit", wie Jakob Böhme sagt, er ist allem Irdischen und seinem Leid „entworden", nach der Weisung der alten Mystiker, er ist unsterblich, da er eins ist mit dem Allgeist schon im sterblichen Leibe.

In diesen Erkenntnissen sprach sich seit jeher das höchste Propheten- und Sehertum in allen Bekenntnissen aus, an das keine Kritik hinanreicht, weil es stets schlechthin ein Phänomen war, eine geistige Tatsache, an der sich nicht rütteln läßt. Die Tatsachenlehre erklärt nun, wie dieses Phänomen entsteht, wie es aus der Erkenntnis des Wesens der Menschen entstehen muß und wie fortan jeder Mensch zur höchsten Höhe des religiösen Erlebens und zur sittlichen Vollendung gelangen kann, ohne daß er eine kirchliche Lehre oder Autorität zu befragen braucht. Wer demgegenüber noch Fragen nach sogenannten „Rätseln" stellt oder nach „Postulaten der Vernunft", wie etwa nach einem Weltprinzip, einem Schöpfergott, der persönlichen Unsterblichkeit u. dergl., der versteht eben das Ganze überhaupt nicht. Diese Erkenntnis muß *erlebt* werden, dann erst fallen die Schuppen von den Augen und man begreift es als die Torheit aller Torheiten, daß man noch nach etwas Weiterem fragen könnte, wenn der Geist sich vom „Leben" befreit und des Bewußtseins der Unendlichkeit, der Erhabenheit über der Erscheinungswelt, die vollständig bedeutungslos wird, teilhaft geworden ist. Da gibt es kein Rätsel mehr, nur eine absolute Gewißheit, da man die ganze Wahrheit besitzt, die man braucht, und über alles andere hinausgewachsen ist

Die „Tatsachenlehre" will zeigen, daß die höchste Entfaltung der Religion mitten aus der Fülle unserer Wissenschaft und als das *Ergebnis alles Denkens der Menschheit* hervortreten mußte.

Das Eisen und seine Geheimnisse.

Von Hanns Fischer.

Wer heute einem Nichtfachmann erzählt, daß wir vom Eisen recht sehr wenig wissen, dem dürfte ein ungläubiges Lächeln begegnen. Denn wohin wir auch blicken, ob auf und in die Erde, ob zu den höchsten Spitzen gotischer Dome empor, ob wir unsere Kulturgüter oder die im Wasser gelösten Salze betrachten, überall gewahren wir das Eisen. Wir können geradezu von einer Allgegenwart dieses Metalles sprechen und das ist wohl auch der Grund, der uns veranlaßt, zu glauben, im Eisen einen uns völlig bekannten Körper zu erblicken, weil er, von Jugend auf uns vertraut, kaum noch etwas Unbekanntes zu bergen scheint.

Aber es scheint nur so, weil Altgewohntes kaum noch einen besonderen Reiz auszuüben pflegt und wir versucht sind, dann einen Stoff als uns bekannt anzusehen, wenn wir ihn zu alltäglichen Gebrauchsgegenständen zu verarbeiten vermögen. Und das ist ja bei diesem Erze, das uns als Stahl, Guß- und Schmiedeeisen in jedem Augenblicke gegenwärtig ist, ganz besonders der Fall.

Dennoch aber weiß der Eingeweihte von jenen Geheimnissen Seltsames zu erzählen, die auch das Eisen in ungeheuer reicher Zahl noch birgt. Ueberall nur tasten wir an der Oberfläche und nirgends sind wir in die wahren Innerlichkeiten des Stoffes eingedrungen. Vielleicht hat daran die Wissenschaft ein klein wenig Schuld; ganz besonders hier, wo es Dinge zu erforschen gibt, die nicht nur von rein wissenschaftlichem Werte, sondern von geradezu ungeheuren praktischen Folgen sein müßten. Wir wollen vom Rosten sprechen; von jener Veränderung dieses Metalles, die uns nicht nur im kleinen Bereich des Haushalts, sondern auch im großen in Handel, Wandel und Gewerbe die unüberwindlichsten Schwierigkeiten macht. Das Eisen rostet, das heißt es zerfällt durch chemische Zersetzung selbsttätig, sodaß wir gezwungen sind, allerhand Mittel anzuwenden, dieser Auflösung entgegenzuwirken. Bis heute sind die Bestrebungen in dieser Richtung von nur sehr geringem Erfolge gekrönt gewesen, sodaß von einem dauernden, sicheren Rostschutz im allgemeinen nicht gesprochen werden kann. Ja, es muß zugegeben werden, daß wir heute noch nicht einmal die Bedingungen kennen, die fürs Rosten nötig sind. Was wir wissen ist, daß die einst für den Rostvorgang bedingend angesehene Kohlensäure keine nennenswerte Rolle spielt. Das ist alles; und das ist bitter wenig.

Welch gewaltiger Umschwung müßte im ganzen Eisengewerbe eintreten, welch wesentliche Beeinflussung unserer Kultur könnte erwartet werden, wenn es gelänge, nichtrostendes Eisen herzustellen. Eine Unmöglichkeit ist das keineswegs.

Da steht ein wundersam Geheimnis zu Delhi in Nordindien; die Kutubsäule, ein etwa 6½ Meter hohes und ⅓ Meter dickes Standbild aus Eisen. Und soweit die Inschrift besagt, ist es etwa um 900 v. Chr. errichtet worden. Aber heute wie ehedem zeigt es keine Spur von Rost. Dreitausend Jahre hat es überdauert, ohne der sonst so nagenden Zeit Zoll gezahlt zu haben. Und mancher Reisende, mancher Wissenschaftler ist nach Delhi gepilgert, das eiserne Wunder zu schauen. Bis in unsere Tage schien es das einzige Denkmal zu sein, das uns sagte: Hier ist ein Geheimnis verborgen, das mit den alten, auf hoher Kulturstufe stehenden Indern zu Grabe getragen oder, um indisch zu sprechen, auf den Scheiterhaufen gebunden und im Brahma aufgegangen ist. Es schien keine Möglichkeit zu bestehen, dieses Rätsel zu lösen. Zwar haben chemische Untersuchungen ergeben, daß es sich um ungemein, ja um chemisch reines Eisen handelte und es lag nahe, eben in der Reinheit den Grund des Nichtrostens zu erblicken. Aber auch hier wurden wir enttäuscht.

Das reinste derartige Metall vermögen wir nur auf elektrolytischem Wege, also durch Abscheidung des Eisens aus löslichen Salzen herzustellen. Indessen erfüllten sich die Erwartungen nicht. Denn auch dieses reinste Eisen rostete. Eigenartig war, daß Nägel eines in Oseberg gefundenen Wikingerschiffes und Eisenteile einer von Dr. Emil Carthaus in Westfalen entdeckten uralten Einsiedlerklause ebenfalls keinen Rost angesetzt hatten. Mir schien deswegen die Kutubsäule keineswegs darauf hinzudeuten, daß allein die alten Inder im Besitze des Geheimnisses zur Herstellung des nichtrostenden Eisens gewesen seien. Meine Annahme wurde denn auch bestätigt, durch die Tatsache, daß wir im Eisernen Mann, der zwischen Köln und Koblenz steht und aus der Römerzeit stammen soll, ein der Kutubsäule gleichwertes Standbild besitzen, das ebenso wie das Delhiwunder bis auf unsere Tage rostfrei geblieben ist.

Wir brauchen also nicht mehr bis nach Indien zu reisen, denn auch im engeren Vaterlande weist uns der Eiserne Mann, daß dieses Eisen, ebenso wie der Fund des Doktor Carthaus, wie die Nägel des alten nordischen Schiffes nicht einem Geheimnis ihre Eigenart verdanken, sondern einer damals überall geübten Arbeitsweise. Daß auch noch in den letzten Jahrhunderten nichtrostendes Eisen hergestellt wurde, zeigen uns die Grenzmarken des Großherzogtums Luxemburg, die, im vergangenen Jahrhundert aufgestellt, bis heute sich vollkommen, ohne Rost anzusetzen, blank erhalten haben. Einer besonderen Behandlung sind diese eisernen Grenzzeichen nicht unterzogen worden.

Es liegt nun nahe, sich zu fragen, welche Unterschiede zwischen der ehemaligen und der heutigen Eisengewinnung bestehen. Da tritt vor allem die Tatsache hervor, daß die Steinkohleverwendung erst neueren Ursprung ist. Wenn ich auch nicht behaupten will, daß die Holzkohle allein jene günstigen Eigenschaften dem Eisen verliehen hat, so scheint sie mir doch besonders neben der Art der Abkühlung einen bestimmenden Einfluß ausgeübt zu haben. Das ist, wie ich betone, Annahme, die Wahrscheinlichkeit besitzt, aber noch nicht erwiesen ist. Noch sind wir also nicht in der Lage, das Geheimnis des Rostens zu entschleiern.

Dabei aber darf nicht vorausgesetzt werden, daß jene bis heute rostfrei gebliebenen Gebilde nun unter allen Umständen rostfrei bleiben müßten. Ungemein lehrreich sind daher die Erfahrungen, die uns der Krieg insofern

vermittelte, als unsere braven alten, in Luxemburg stehenden Landstürmer sich hier und da mit Zielschießen nach jenen, übrigens keineswegs aus reinem Eisen bestehenden Grenzmarken belustigt zu haben scheinen. Und siehe da, die getroffenen Stellen begannen zu rosten. Zwei Möglichkeiten scheinen mir hier sich zu eröffnen. Entweder handelt es sich um eine infolge des gewaltigen Anpralls erfolgte Umlagerung des innersten Gefüges, oder um eine Impfung durch den Stahlmantel des deutschen Geschosses, des Stahls also, der unter allen Umständen hier Rostneigung zeigen muß. Ja, man könnte hier von einer Ansteckung wohl ebensogut reden, wie bei der Zinnpest, jener gefahrvollen und übertragbaren Krankheit, die zinnerne Geräte, Krüge, Teller, Orgelpfeifen und Dachplatten befällt und zum völligen Zerfall in pulverige Bestandteile führt. Auch hier kann ich nur eine Annahme, nur einen Vergleich geben.

Und ich tue es deswegen, um zu beweisen, wie wenig wir wissen, nicht um die Wissenschaft herabzusetzen, sondern um die Lebenserfahrung des Sokrates zu wiederholen, daß es weiser sei zu wissen, nichts zu wissen und das zuzugeben, als nichts zu wissen und sich einzubilden, weise zu sein und dies auch noch zu behaupten. Sind wir also nicht geschwollen vor Eigendünkel, sondern bescheiden, ehrlich und weise, dann bekennen wir, daß das einzige was wir wissen die Gewißheit ist, nichts zu wissen und wir dürfen dann mit Dr. Georg Hirth launig hinzufügen —: „Auch das noch nicht einmal genau!"

Moderne Forschungen über das Universum.

Von Prof. Dr. J. Riem.

Nachdem uns die Untersuchungen von Russel und Hertzsprung unter den Sternen die Riesen und die Zwerge unterscheiden gelehrt haben, und nachdem ferner die theoretischen Betrachtungen über das Wesen der Fixsterne von Eddington uns gezeigt haben, daß die Sterne an Masse sich nur wenig von einander unterscheiden, ist es möglich geworden, gewisse Beziehungen zwischen Helligkeit und Abstand der Sterne aufzustellen. Insbesondere sind es die eingehenden Arbeiten Shapleys über die Veränderlichen von Typus δ Cephei, die hier einen Maßstab gegeben haben. So sehr uns diese Sterne noch rätselhaft sind, so steht doch ziemlich fest, daß zwischen ihrer Lichtperiode und ihrer Größe ein enger Zusammenhang besteht. Sie sind alle Giganten, und die mit einer Periode unter 16 Stunden haben eine absolute Helligkeit von —0,23 Größen, während die der Sonne nur + 4,85 Größen ist, also der 108te Teil davon. Findet man also in fernen Sternenhaufen solche Cepheiden, so kann man aus ihrer scheinbaren Helligkeit auf ihre wahre Entfernung schließen, vorausgesetzt, daß sich diese Sterne in allen Tiefen des Raumes so verhalten, wie in der Umgebung der Sonne. Auf diese Weise hat Shapley die Entfernung des nahegelegenen und hellen Sternhaufens Messier Nr. 5 zu 40 000 Lichtjahren bestimmt. Jedenfalls sind andere Sternhaufen noch sehr viel weiter entfernt und wir wissen nicht, wieweit überhaupt die Erfüllung des Raumes mit Materie sich erstreckt. Allein die kugelförmigen Sternhaufen Shapleys rücken die Grenze in 200 000 Lichtjahre, und die weißen oder Spiralnebel scheinen noch erheblich größere Abstände zu haben. Charlier in Lund erörtert nun theoretisch den Aufbau einer unendlichen Welt. (Bericht darüber in den Naturwissenschaften 1922, Heft 20.) Er erinnert an Lamberts Gedanken der Systeme höherer Ordnung. Erste Ordnung ist ein Planet mit den Monden. Zweite Ordnung die Sonne mit allen Planeten. Dritte Ordnung das System eines Sternhaufens, dann die Milchstraße und so fort. Gegen die unendliche Weiterführung dieser Ordnungen hat Seeliger angeführt, daß das Newtonsche Gesetz in einer unendlichen Welt keinen Sinn mehr habe. Olbers führte weiter aus, daß eine unendliche Mengen von Sonnen, gleichviel in welcher Verteilung, den Himmel jederzeit taghell erleuchten müßte, was nicht der Fall ist. Charlier aber beweist zunächst, daß diese Einwände hinfallen, wenn man die Verteilung der Systeme so ansetzt, daß der Halbmesser eines jeden Systems größer ist als die Quadratwurzel aus der Anzahl der Glieder dieses Systems mal dem Halbmesser des Systems der zunächst niedrigeren Ordnung. Charlier findet dann weiter, daß innerhalb des Milchstraßensystems, also unserer Weltinsel, die Periode, innerhalb deren ein Stern in seine alte Stellung zurückkehrt, unter gewissen vereinfachenden Bedingungen gleich einer Milliarde Jahren ist. Nach Ablauf dieser Zeit hat also das System im großen Ganzen wieder dieselbe Verteilung der Sterne darin. Nun kommt das nächst höhere System. Unsere Milchstraße ist offenbar ein Spiralnebel. Deren gibt es nach Curis und Perrine etwa eine Million. Dann folgt aus obiger Beziehung für den Durchmesser des Gesamtsystems aller Spiralnebel etwa eine Milliarde an Lichtjahren, und jedes Glied darin hat von dem anderen ungefähr einen Abstand von einer Million Lichtjahren. Für den Andromedanebel hat man auf Grund ganz anderer Ueberlegungen und Messungen von anderer Seite Werte von gleicher Größe erhalten. Auch die Gesamthelligkeit des Andromedanebels stimmt mit dieser Entfernungsschätzung überein. Freilich steckt darin die keineswegs selbstverständliche Annahme, daß alle Gebilde dieses Systems unter sich gleichartig seien, also von gleicher Größe, Helligkeit, Zusammensetzung und Spektralklasse. Unter dieser Annahme müßten dann die entferntesten Spiralnebel etwa 5 Sek.-Durchmesser haben, während die Licksternwarte noch solche mit 10 Sek. gemessen hat. Diese gehören der 15. Größe an, sind also photographisch noch gut zu erreichen, sodaß wir, wie Charlier bemerkt, in absehbarer Zeit eine photographische Festlegung aller Spiralnebel haben dürften, also eine Kenntnis aller Glieder des Systems, von dem unsere Milchstraße ein einziges ist. Wir würden dann auch dieses System in seiner Gesamtheit studieren können, ehe wir das System unserer Weltinsel selbst genau kennen. Nun haben wir schon jetzt ein brauchbares Material zusammen. Charlier hat in Lund die im Katalog von Dreyer vorkommenden

11 475 Spiralnebel auf Karten eintragen lassen und ihr Verhalten zur Ebene der Milchstraße untersucht. Ferner ist das Auftreten von wolkenartigen Verdichtungen dieser Spiralen festzustellen, wie wir sie entsprechend als Sternhaufen in unserm System kennen. Das ganze System der Spiralnebel hat dann eine deutlich ausgesprochene Gestalt eines Ellipsoides, mit einer Einschnürung in der Ebene der Milchstraße, die aber wahrscheinlich nicht reell ist, sondern durch kosmische dunkle Nebel uns vorgetäuscht wird, die die Verteilung der Spiralnebel in unserer Statistik fälschen. Während also Shapley den früheren Wert von Kapteyn und Seeliger von etwa 40 000 Lichtjahren für das System der Sterne auf 300 000 ausgedehnt hat, kommt Charlier auf den dreifachen Wert von einer Millarde Lichtjahren.

Wie man sieht, bildet nach der oben angegebenen Beziehung der Durchmesser unserer Milchstraßenspirale den Maßstab für die Ausmessung des nächst höheren Systems der Spiralen. Nun steht aber der Durchmesser der Milchstraße auch nicht fest. Dem früheren Werte von 24 000 Lichtjahren setzt Shapley mindestens 200 000 entgegen. Kapteyn und van Rhijn finden aber aus eben den oben genannten kurzperiodischen Veränderlichen vom Typus δ Cephei, daß die Parallelaxe 7,6 mal größer anzusetzen sei, als es Shapley getan hat, alle seine Entfernungen sind also mit 7,6 zu dividieren, was für die Form des Systems nichts ausmacht. Versucht man, die Abstände der hellen Milchstraßenwolken zu bestimmen, so gelangt man ebenfalls zu kleineren Werten. So ist die helle Wolke im Schwan aus Sternen der 14. bis 16. Größe gebaut, und nach ihrem Spektraltypus würde dann die Entfernung 13 000 bis 20 000 Lichtjahre folgen. Ueberhaupt erscheint uns das System der Milchstraße neuerdings anders gebaut, als noch vor einem Jahrzehnt. Wir stellen zunächst ein lokales System fest, zu dem die Sonne gehört. Auf dieses erstrecken sich zum größten Teile die statistischen Arbeiten von Seeliger und Kapteyn. Vorgelagerte dunkle Nebelmassen blenden uns dann stellenweise die dahinterliegenden Gebiete der eigentlichen Milchstraße ab, sodaß hier dies Material ungleichartig wird. Nun erscheinen uns die Milchstraßenwolken als Systeme von der Art unseres lokalen Systems, wie eben die helle Wolke im Schwan. Die Gesamtheit dieser Systeme erscheint uns dann als die Milchstraße. Vielleicht sind die einzelnen Glieder spiralenartig aneinandergefügt, und der Platz unseres lokalen Systems darin ist dann noch nicht angebbar. Jedenfalls bekämpfen sich diese beiden Auffassungen grundsätzlich. Curtis und Shapley haben in einer gemeinsamen Schrift ihre Anschauungen dargelegt. Der erste stellt die Sonne in die Mitte des Milchstraßensystems, das dem Andromedanebel gleicht, mit den Ausmessungen von 4000 und 20 000 Lichtjahren. Innerhalb dieses Raumes liegen die formlosen und planetarischen Nebel, die Sternwolken, Sternhaufen und die Kugelhaufen. Außerhalb von 500 000 Lichtjahren an bis zu mehreren Millionen kommen die Spiralnebel. Ihm sind Shapleys Entfernungen der Kugelsternhaufen viel zu groß, mindestens zehnmal, die hellsten Sterne darin setzt er doppelt so hell wie die Sonne an, und zweifelt die Berechtigung von Shapleys Beziehungen zwischen den δ Cepheiden und den Kugelhaufen und der Milchstraße an; aber auch er hält die Spiralen für selbständige Welteninseln. Crommelin wendet sich dagegen, daß man die vereinzelt stehenden Sterne in der Nähe der Sonne ohne weiteres mit den dicht gedrängten in einem Sternhaufen vergleicht, weder absolute Größe noch Spektraltypus sind in beiden Fällen die gleichen, wodurch die Entfernungsschätzungen stark unsicher werden. Er betont ferner, daß die Einteilung der Cepheiden in die beiden Klassen der Perioden kleiner oder größer als 16 Stunden bei den Sternen in diesen Haufen nicht physikalisch dieselben Sterne treffen braucht, wie in der Milchstraße. Während Kapteyn und van Rhijn noch schreiben, daß in der kleinen Magellanschen Wolke 25 Sterne der zweiten Klasse seien, und keiner der ersten, hat die Harvard-Sternwarte deren 13 nachgewiesen, deren mittlere Größe von 16,1 sehr gut zu der berechneten von 16,2 paßt, und es erhebt sich nun die Frage, ob man die angenommenen Abstände dieser Wolke und der Sternhaufen durch 7,6 dividieren will. Dann passen die Cepheiden der Klasse 2 nicht in die Rechnung. Oder man muß zugeben, daß die Sterne von Klasse 1 in diesen Gebilden und der Milchstraße nicht vergleichbar sind. Oder drittens die Sterne der Klasse 1 erscheinen nur scheinbar zu der Wolke gehörig, liegen aber in Wahrheit weit davor und gehören zur Milchstraße. Jede dieser drei Annahmen ruft aber wieder Schwierigkeiten anderer Art hervor, sodaß wir von einer endgültigen Lösung der hier angeschnittenen Probleme noch weit entfernt sind. Es dürfte nur eins sicher sein, daß die Grenzen des mit Materie erfüllten Raumausschnittes um das Vielfache gegen frühere Annahmen hinauszurücken sind.

Zur Sichtbarkeit der Sterne am Tage.

Von J. Plaßmann-Münster.

(Vergl. Unsere Welt, Jahrg. XIV, Heft 7, [Juli 1922], S. 164—165.)

Zu der Frage, ob man im Tageslichte mit unbewaffnetem Auge aus tiefen Brunnen, Schächten oder Kaminen helle Gestirne sehen kann, wäre wohl die Gegenfrage zu stellen, *um welche Sterne es sich da handelt*. Wenn *Eratosthenes* annähernd richtig die Stadt Syene auf den nördlichen Wendekreis legte, weil dort die Sonne an den Mittagen der längsten Tage in einen tiefen Brunnen schien, dann brauchen wir nicht ganz so weit zu gehen; wir brauchen nicht anzunehmen, daß der Stern, den wir sehen wollen, durch das Zenit des Beobachtungsortes gehe, daß also seine Deklination gleich der geographischen Breite sei. Wir dürfen einen ziemlich großen Spielraum lassen, besonders auf hohen Bergen, wo eben einerseits der eingeschlossene Raum viel breiter ist, als bei der technischen Anlage, andererseits die erhöhte Durchsichtigkeit der Luft in Betracht kommt. Mehr als 12° wird man aber bei den von Menschenhand geschaffenen Röhren kaum

zugeben können, weil man dann den Halbmesser des lichten Durchschnittes schon gleich dem fünften Teile der Höhe machen würde, also des Abstandes der Augen von der Mündung. Nun sieht man sofort, daß für Deutschland kein einziger Planet in Betracht kommt, solange es sich um vertikale Röhren handelt, da der nördlichste Punkt des Tierkreises die Deklination von 23½° hat und die Neigungen der Planetenbahnen gegen die Ekliptik nur wenig hinzutun. Etwas anderes wäre es schon mit schrägen Röhren, wie man sie hier und da als kurze Tunnel angelegt hat, um in bergigem Gelände rasch und sicher von einem Gebäude zum anderen kommen zu können. Hie und da möchte wohl der Durchblick nach oben so frei sein, daß sich der Versuch unter Zuziehung der Landkarte, der Planeten-Ephemeride und des Himmelsglobus lohnte. Auch in einem kurzen Eisenbahntunnel ließen sich Versuche anstellen, die sich dann auf Sterne bezögen, die dem Horizont nahe stehen. Die Lage des Rohres gegen den Meridian wäre gerade hier aus den Karten leicht zu ermitteln. Für vertikale Rohre ist die Auswahl unter den Fixsternen in Deutschland nicht groß; es kann sich um die folgenden handeln:

*	RA	Decl.	Größe	Konjunktion
γ Cassiopeiae	0h 50m 7s	+60° 11′	2,25	April 4
α Persei	3 17 2	+49 30	1,90	Mai 13
α Aurigae	5 9 3	+45 54	0,21	Juni 10
ε Ursae maj.	12 49 6	+56 30	1,68	Okt. 7
η „ „	13 43 6	+49 49	1,91	Okt. 22
α Lyrae	18 33 6	+38 41	0,14	Dez. 30
α Cygnei	20 38 0	+44 55	1,33	Jan. 28

Die Oerter und Sterngrößen sind nach der Revised Harvard Photometry angesetzt; wir fügen in der letzten Spalte bei, wann der Stern scheinbar der Sonne am nächsten steht und also mittags durch den Meridian geht. Man kann daraus nach einem bekannten Satze ableiten, daß z. B. der erstgenannte Stern etwa am 4. Mai um 10h, am 4. Juni um 8h morgens durch den Meridian geht usw. Zur Zeit der Konjunktion hätte natürlich, zumal im Hochsommer, einer der südlicheren Sterne, besonders α Aurigae, der aber sehr hell, namentlich als gelber Stern auch physiologisch sehr hell ist, von der Erleuchtung der Luft durch die Sonne mehr zu leiden als in anderer Jahreszeit. Im übrigen wird er, sowie der auch noch recht helle α Cygnei, für süddeutsche Beobachter wohl hauptsächlich in Betracht kommen.

Beim Beurteilen der Angabe des Plinius ist dreierlei zu bedenken: einmal daß besonders für die südlicheren Mittelmeerländer der nördlichste Punkt der Ekliptik, den hellere Planeten gelegentlich noch um einige Grade überschreiten, dem Zenit auf 10° nahekommen kann und daß Nachrichten aus Aegypten und den südlichen griechischen Inselstädten leicht ihren Weg nach Rom finden konnten; dann, daß bezüglich der Fixsternörter mit der Präzession zu rechnen ist, die in einigen Fällen vorteilhaft, in anderen nachteilig wirkt; endlich, daß die Luft dort weit klarer ist, als in Mitteleuropa. Von den helleren Gestirnen des Tierkreises boten sich hier die Hauptsterne im Stier, in den Zwillingen, im Löwen, in der Jungfrau und im Skorpion dar.

Eine gute Gelegenheit, auch ohne Schächte die Planeten bei hellem Tage zu sehen, bieten ihre Zusammenkünfte mit dem Monde. Wenn der abnehmende Mond einem der vier Sterne Venus, Mars, Jupiter oder Saturn nahesteht, ist es nicht schwer, sobald man die gegenseitige Lage in der Dunkelheit oder im Morgengrauen festgestellt hat, bei weiterer Verfolgung des Mondes auch den Planeten wiederzufinden; man muß nur mit der Himmelsdrehung und der Eigenbewegung des Mondes einigermaßen vertraut sein. Ja, wenn der Mond als Helfer fehlt, kann man die genannten Wandelsterne, ebenso aber auch einen sehr hellen Fixstern, wie Sirius, leicht durch Beziehung auf Gebäudeteile, Bäume usw. lange im Tageslichte verfolgen. Meine Beobachtungsbücher aus den letzten 40 Jahren enthalten zahlreiche Notizen darüber.

*

Können die Sterne durch einen tiefen Schacht am hellen Tage mit freiem Auge gesehen werden?

Die Frage wurde vor kurzem zweimal in „Unsere Welt" gestellt.

Als unsere Sternwarte, der „Mathematische Turm", in den Jahren von 1748—58 gebaut wurde, haben die Erbauer diese Frage schon experimentell gelöst. Die Sternwarte hat acht Stockwerke über der Erde und erreicht eine Höhe von 47 Metern. Zwei Stockwerke setzen den Bau unter der Erde fort. Im Mittelteil des Gebäudes stehen vier starke Pfeiler, in einem derselben ist eine Wendeltreppe, in einem anderen der „astronomische Brunnen" eingebaut. Dieser ist ein Schacht von etwa 55 Meter Tiefe und 1,5 Meter Weite, der vom zweiten Keller unter der Erde bis ins achte Stockwerk über der Erde geführt ist. Heute wird er zur Aufhängung des Foucaultschen Pendels benützt; leider ist er um 1875 durch die Aufstellung des Anemometers überbaut und zugedeckt worden.

Vor etwa einhundert Jahren wurde als Besonderheit unseres Mathematischen Turmes gerühmt, daß man durch diesen astronomischen Brunnen am hellen Tage die Sterne sehen könne, weil das Tageslicht durch den tiefen Schacht ausreichend geschwächt werde. So berichtet unser P. Ulrich Staatenschneider in seiner „Historische und Topographische Darstellung des Stiftes Kremsmünster", Wien bei Anton Doll, 1830, auf Seite 398. Unser gegenwärtiger Gymnasialdirektor P. Heinrich Schachner versichert, im Stiftstagebuche gelesen zu haben, daß bei einem Besuche der kaiserlichen Prinzen um das Jahr 1844 die Prinzen — unter diesen der nachmalige Kaiser Franz Josef — viele Freude geäußert hätten, als sie im zweiten Keller der Sternwarte durch den astronomischen Brunnen mit Hilfe eines untergestellten Wasserbeckens die Sterne am hellichten Tage sehen konnten.

Von einem Schatz unserer Sternwarte will ich Ihnen noch Mitteilung machen. Um das Jahr 1866 kaufte der Astronom Abt Augustin Kasschuben in Linz ein altes Bild Keplers, das jetzt im alten Beobachtungssaale der Sternwarte ausgehängt ist.

Das Bild ist ein Oelgemälde auf Holz, rechts oben steht zu lesen: „AEtatis suae 39", darunter 1610. Die Größe des Bildes ist 45×37 Zentimeter, ein schön geschnitzter Rahmen umgibt dasselbe.

Kremsmünster, 21. Juli 1922.

P. Leonhard Angerer.

Rezepte aus Dr. Faust's Wunderküche.

Von Dr. Rudolf Ochs.

Wem wäre nicht die sonderbare Stelle aus Goethes Faust in Erinnerung, in der Faust seinem Schüler Wagner während des „Osterspazierganges" von der Tätigkeit seines Vaters erzählt? Der Titel „dunkler Ehrenmann", den Faust seinem Vater verleiht, ist ja geflügeltes Wort geworden, wenn auch in einem anderen, herabsetzenderen Sinn, als ihn Goethe verstanden haben wollte. „Dunkel" soll wohl nichts anderes bedeuten, als schwer zu verstehen; das begreifen wir, wenn wir gleich darauf vernehmen, mit welchen durchaus unverständlichen Arbeiten sich der Vater Faust's beschäftigte. Denn man wird wohl ohne besondere Kenntnisse kaum in der Lage sein, sich unter der im „lauen Bad der Lilie" erfolgenden „Vermählung" eines „roten Löwen" und unter ähnlichen völlig dunklen Angaben etwas Vernünftiges vorzustellen.

In der Tat haben wir hier ein Beispiel einer ausgesprochenen Zunftsprache vor uns, wie sie bis ins späte Mittelalter hinein von der mit tausend Sagen, Wundern und Geheimnissen umgebenen Gilde der Alchimisten gesprochen und geschrieben wurde. Schon der Ursprung der Alchimie, jener Vorläuferin unserer heutigen Chemie, ist durchaus sagenhaft. Wurden doch von der Zunft Moses, Hiob, sogar Johannes der Täufer als die ersten Alchimisten in Anspruch genommen. Sicher ist, daß die Wurzeln der Alchimie in Aegypten zu suchen sind, und daß die Alchimie keineswegs von vornherein den üblen Beigeschmack der betrügerischen Gaukelei hatte, den sie jetzt hat. Wenigstens spricht der 1828 in der Gegend von Theben gefundene, jetzt in holländischem Besitz befindliche „Leydener Papyrus", den wir als das älteste bekannte Schriftstück über chemische Vorschriften betrachten müssen, von verschiedenen Rezepten für Färbezwecke und zur Metallbereitung, die zum Teil darauf hinauslaufen, vorhandene Edelmetalle zu „strecken", indem man ihnen minder wertvolle Metalle beimischt. Es handelt sich also nicht etwa um eine „Darstellung" von Edelmetall, sondern um einen „Edelmetallersatz", wie wir heute sagen würden. Die chemischen Kenntnisse befinden sich fast ausschließlich in den Händen der Priester, die sie u. a. auch dazu benutzten,, ihre Macht über die Gläubigen durch allerhand „Wunder" zu festigen. Aus dieser Verquickung von tatsächlichen Beobachtungen und Kenntnissen mit mystischem Brimborium erwuchs dann die eigentliche Alchimie und mit ihr Hoffnung und Glaube, auf chemischem Wege unter Beihilfe von Göttern oder Dämonen die „Transmutation", die Verwandlung unedler Metalle in edle, erzwingen zu können. Während die eigentliche Chemie in allererster Linie vom Streben nach Erkenntnis geleitet wird, handelt es sich bei den Archimisten im allgemeinen lediglich um die Sucht nach Erlangung materieller Vorteile unter Mitwirkung übernatürlicher Kräfte. Dies geht schon aus dem ersten eigentlich alchimistischen Dokument hervor, den „tabulae smaragdinae" des Hermes Trimegistos. Der Sage nach sollen diese „smaragdenen Tafeln" (smaragden heißt hier wohl nur „grün wie ein Smaragd") von Alexander dem Großen im Grab des Hermes Trimegistos wiedergefunden worden sein. Vermutlich verbirgt sich hinter dem Namen Hermes Trimegistos ein ägyptischer Priester Hermon, der etwa einhundert Jahre nach Christus lebte und dessen Name durch den Ausdruck „hermetisch" noch heute bekannt ist. Denn die von ihm in den „tabulaes maragdinae" gelehrte Kunst (eine Uebersetzung der „tabulae" war um 1200 in Europa bekannt) hieß bald „hermetische Kunst", die nur in streng geschlossenen Zirkeln, in „hermetischer Abgeschlossenheit" gelehrt und ausgeübt wurde. Der Text der „tabulae", angeblich unter der Mitwirkung von Dämonen niedergeschrieben, ist ein völlig unverständliches Gemengsel aus unklaren, chemischen Angaben und mystischem Beiwerk; die Befolgung der Vorschriften sichert unumschränkte Herrschaft über die Welt. In ihnen spielen die „Wunder des einen Dinges" eine große Rolle. Damit ist die mystische Substanz gemeint, die später als „Stein der Weisen", „großes Elixier", „rote Tinktur" oder „roter Löwe" so viele Köpfe verwirrte; kurz, es ist der Stoff, der alle unedlen Metalle in Gold verwandeln und, wie man später obendrein glaubte, alle Krankheiten heilen können sollte. Nach der Zerstörung der berühmten alexandrinischen Bibliothek durch die Araber, 640, kam diese „Wissenschaft" unter arabischen Einfluß, wovon heute noch der dem Wort Chemie vorgesetzte arabische Artikel „al" zeugt. Von Arabien breitete sie sich im Laufe der Jahrhunderte in ganz Europa aus, umsomehr, als der Glaube an die Transmutation der Metalle durch die Lehre des Aristoteles begründet schien, nach der sich durch Verquickung mit den vier „Elementen" Wasser, Feuer, Luft und Erde jeder Körper in jeden anderen verwandeln können sollte.

So sehr die Alchimie auch die Köpfe verwirrt hat, so hat sie doch auch manches Gute gezeitigt. Die Suche nach dem Stein der Weisen hat zwar nicht diesen selbst, wohl aber eine ganze Anzahl medizinisch oder praktisch wichtiger Stoffe finden lassen. Die Kenntnis des Antimons, des Phosphors, wichtiger Quecksilberverbindungen, des Meißener Porzellans, manche Verbesserung der Glasbereitung, verdanken wir Alchimisten, die zum Teil, wie z. B. gerade der Erfinder des Meißener Porzellans, mit ihren Arbeiten betrügerische Zwecke verfolgten; Böttger, ein Apothekerlehrling aus Norddeutschland, bot dem Kurfürst August II. von Sachsen, der sich in Geldnöten befand, an, Gold zu machen. Er wurde auch zu dem Zwecke angestellt, aber als nach einigen Jahren der Betrug herauskam, daß er dem Hof mit seiner angeblichen Goldmacherei nur etwas vorgegaukelt hatte, hatte er „nebenbei" die Herstellung des Meißner Porzellans erfunden.

Zur Geheimhaltung ihrer Rezepte bedienten sich die Alchymisten der eingangs erwähnten Zunftsprache. Heute können wir viele ihrer dunkelen Ausdrücke und Symbole übersetzen. Mit großer Wahrscheinlichkeit kann angenommen werden, daß es sich in der erwähnten Stelle aus dem „Faust" um die Darstellung des sehr giftigen Queckfilberchlorids (Sublimat) handelt. Denn der „rote Löwe" bedeutete unter anderem das rote Oxyd des Quecksilbers, das im „lauen Bad der Lilie" (Salzsäure) vermählt (verbunden) und dann „aus einem Braut-

gemach ins andere gequält“ (sublimiert) wurde, bis „mit bunten Farben die junge Königin im Glas“ erschien, d. h. bis das Sublimat in dem vorgelegten Glas Farben zu zeigen begann, wie wir sie bei dünnen Anflügen auf Glas oft beobachten können. Die Darstellung eines so heftig wirkenden Giftes erklärt auch völlig die Aeußerung Fausts am Schluß jenes Abschnitts:

„Ich habe selbst den Gift an Tausende gegeben;
Sie welkten hin, ich muß erleben,
Daß man die frechen Mörder lobt.“

Der „Clown“ unter den Schmetterlingen.

Sieht dieses Falterchen nicht wirklich so aus mit seinem dicken Kopfe, dem gedrungenen kurzen Körper, den dreieckigen, teilweise unbeschuppten (darum durchsichtigen), schwarzgeaderten Vorderflügeln, den schmalen gefalteten Hinterflügeln und den unerhört langen weißgesäumten frackschoßartigen Schwänzen? Wer das kuriose Bürschchen in der Sammlung betrachtet, kann sich eines leisen Lächelns kaum erwehren. Ein drolliger Einfall, gewissermaßen ein Scherzartikel der im Hervorbringen von seltsamen Formen schier unerschöpflichen Natur!

Die Entomologen haben sich lange den Kopf darüber zerbrochen, an welcher Stelle des Systems das schnurrige Geschöpf unterzubringen ist. Halb Schwalbenschwanz, halb Dickkopf! Kirby stellt es denn auch tatsächlich als Mittelding zwischen die Familien der Papilioniden (schwalbenschwanzartigen) und Hesperiden (unechten Tagschmetterlingen). Andere Autoren trennen die Gattung Leptocircus (— so hat Swainson die eigenartige Sippe benannt —) als eigene Unterfamilie von den Papilioniden i. e. Sinne ab. Nach Jordan ist Leptocircus aus den Segelfaltern hervorgegangen; der robuste Körperbau, die Zeichnung des Leibes und der Flügel, die grünlichen Beine und andere hier nicht näher zu besprechende Merkmale weisen auch zweifellos auf jene Gruppe hin.

Obwohl der Falter in seiner Heimat (die sich fast über die ganze indomalayische Region erstreckt) eine ziemlich häufige Erscheinung ist, wissen wir über seine Entwicklung, d. h. seine Raupe und Puppe, so gut wie nichts. Von den Schmetterlingen selbst berichten die Tropensammler, daß sie sich gern an offenen Stellen und in der Nähe von Gewässern aufhalten, in schnellem niedrigen Fluge wie Libellen hin- und herschießen und nicht selten an Blüten angetroffen werden, vor denen sie nach Art der Kolibris und gewisser Schwärmer mit unglaublich schnell vibrierenden Schwingen und hochgehobenen zitternden Schwänzen in der Luft gleichsam stehen, ohne sich auch nur einen Augenblick niederzulassen. Welch andern Anblick als in der toten Sammlung muß dann das Tierchen bieten! Mit Vorliebe stellen sich die Falter auch am feuchten Sande der Bachränder und an Pfützen ein, wo sie das belebende Naß begierig auffaugen; das den Körper durchströmende Wasser wird am Hinterleibsende oft in rhythmischen Bewegungen wieder ausgestoßen. Lauter Gewohnheiten, die man auch an Seglern und anderen Familiengenossen beobachtet hat.

Abb. 83.

Die Gattung Leptocircus zählt nach den neuesten Bearbeitungen nur zwei Arten, die aber in den einzelnen Bezirken ihres weiten Verbreitungsgebietes nicht unerheblich variieren. Die wechselnde Breite der schwarzen Streifung und des „Glasfeldes“, die Länge der Schwänze und dergleichen gab Veranlassung zur Aufstellung einer Reihe von Subspezies (Unterarten), von denen freilich einige als recht überflüssig angesehen werden müssen.

Die bekannteste und häufigste Art ist Leptocircus curius F., die wir hier im Bilde bringen. Der Curius fliegt sowohl in Nordindien (Assam), Südostchina und Tonkin, als auf Java und Sumatra; er ist kenntlich an dem weißen silbrig glänzenden Band, das über die dunklen Flügel zieht. Bei der zweiten Art, Leptocircus meges Z.K., die sich noch weiter verbreitet, nämlich bis nach Celebes (der äußersten Ost-

grenze der Gattung*), ist dieses Band grün; auch fehlt bei ihr das bei curius vorhandene Duftorgan in der Abdominalfalte des (männlichen) Hinterflügels. Von den Lokalrassen dieser Spezies seien außer der auf Sumatra, Borneo und Java beheimateten Nominatform (meges) aufgeführt: virescens Btlr. (von Tonkin, Birma, Annam, Siam, Malakka), decius Fldr. (Philippinen) und emius Fldr. Die letztere besitzt wohl die längsten Schwänze; sie ist auf Celebes zu Hause, wo sie fast das ganze Jahr hindurch gefunden wird und in raschem unstetem Fluge zwischen den langen Grashalmen feuchter Grabenränder umherflattert.

Julius Stephan.

*) Dr. Martin (cfr. Deutsche Entomologische Zeitschrift Iris, Bd. 29, S. 89) nennt den Schmetterling einen „kräftigen Kronzeugen für die Zugehörigkeit der celebesischen Subregion zur indischen Fauna."

Häusliche Studien. Von E. Dennert.

5. **Das Fixieren und Härten.** Bei der Beobachtung und Präparation tierischer Objekte kommt es natürlich darauf an, sie in ihrer natürlichen Beschaffenheit zu erhalten. Dies ist aber bei weichen Objekten und Geweben oft nicht leicht. Es erfordert einige Maßnahmen, die man als Fixieren bezeichnet. Daneben können auch zu durchsichtige Objekte weniger durchsichtig und dadurch deutlicher gemacht werden. Oft läßt sich das Fixieren mit dem Härten verbinden, um nachher besser schneiden zu können. Dabei handelt es sich vielfach um Entziehen von Wasser. In manchen Fällen, z. B. bei Insekten und Schwämmen, genügt die Behandlung mit starkem (90% absolutem) Alkohol; manchmal beginnt man besser mit 30prozentigem u. verstärkt ihn allmählich. Die Dauer ist verschieden (bis 1 Stunde), da der Alkohol verschieden schnell eindringt. Zu Versuchen geeignet sind z. B. Fliegen, wobei man die Körperabschnitte am besten trennt und den Hinterleib aufschneidet. Im übrigen nehme man recht kleine Stückchen des Objekts. Durch Austritt des Wassers wird der Alkohol schwächer, muß daher bewegt, manchmal auch, besonders bei Trübung, neu ersetzt werden. Empfohlen wird, wasserreiche Objekte im Alkohol auf einen Wattebausch zu legen, der das austretende Wasser aufnimmt. — In vielen Fällen wird Alkohol-Eisessig nach Carnoy angewandt (1 Teil abs. Eisessig, 3 Teile Chloroform, 1 Teil Eisessig), besonders bei schwer durchdringlichen Objekten. Man wäscht mit abs. Alkohol nach.

Die Zahl der sonst angewandten Fixationsmittel ist sehr groß. Folgende genügen aber für gewöhnlich: (konz. Schwefelsäure 2 ccm auf 100 ccm Wasser) oder 1) Pikrinsäure, und zwar mit Schwefelsäure Salpetersäure (25% auf 100 ccm Wasser), in beiden Fällen mit Pikrinsäure besättigt. Die Objekte können selbst tagelang darin liegen. Dann werden sie in 40prozentigem Alkohol ausgewaschen (fixiert), man steigert letzteren allmählich bis 70prozentig. — 2) Formalin (4prozentige wässerige Formaldehydlösung, d. h. mit 10 Teilen Wasser verdünntes Formol). Man kann die Objekte lange in der Lösung lassen und dann vor dem Gebrauch in mittelstarken Alkohol bringen. Es ist dies ein billiger und guter, vielfach anwendbarer Fixator. Man schütze sich aber vor den schädlichen Dämpfen. — 3) Sublimat (6prozentige Lösung in destilliertem Wasser) fixiert kleine Objekte sehr schnell, weshalb man auch von Geweben kleine Stückchen in viel Flüssigkeit nimmt. Nach kurzem Abspülen mit Wasser kommen die Objekte mehrfach in 40—60prozentigen Alkohol, der zumeist bald abgegossen wird. Man setzt ihm vorteilhaft soviel Jodjodkaliumlösung zu, daß er Kognakfarbe hat. Zuletzt muß das Jod wieder durch reinen Alkohol (70 Prozent) entfernt werden. So fixierte Präparate lassen sich sehr gut färben. Zu beachten ist, daß Sublimat sehr giftig ist und Metalle angreift, weshalb man Glasstäbe und Hornspachteln usw. anwenden muß.

Man kann dieses Fixieren und Härten, z. B. recht gut an Leberstückchen lernen. — Auf die vielen für besondere Zwecke angewandten Fixationsmischungen können wir hier nicht eingehen.

Für pflanzliche Gewebe genügt zumeist Alkohol (90 Prozent) zum Fixieren und Härten. Man läßt sie in reichlicher Menge mehrere Tage darin, härtere Objekte werden zuvor zerkleinert.

Kleine Objekte, wie Spermatozoiden von Pflanzen, Urtierchen, Eiter, Sputum usw., kann man direkt auf dem Deckglas fixieren. Man bringt sie auf dieses in einen Tropfen Wasser, den man ausbreitet, und legt das Deckglas mit dem Tropfen nach unten auf ein Schälchen, in dem sich Osmiumsäure (1- bis 2prozentig) befindet. Meist genügt die Einwirkung der Dämpfe von wenigen Sekunden. Darnach kann man die Objekte färben. — Für Amöben nimmt man 2prozentige Chromsäure, darnach 10prozentigen und zuletzt 90prozentigen Alkohol. Man färbt mit Pikrinkarmin, das man dann mit Alkohol entfernt (70- bis 90prozentig, zuletzt absolut). Man hellt mit Nelkenöl auf und schließt in Kanadabalsam ein.

Der Sternhimmel im Oktober.

Der Sternhimmel im Oktober

Der Monat, als Herbst- oder Uebergangsmonat ist dadurch gekennzeichnet, daß der Himmel nach Eintritt der Dunkelheit, gegen 8 Uhr etwa, uns gleichzeitig westlich des Meridians, zum Untergang, die ganze Sommergruppe zeigt von Arktur bis Atair, und gleichzeitig im Osten erscheint in erheblicher Höhe die Herbstgruppe aus Andromeda, Perseus, Cassiopeja und dem zenitnahen Cepheus, während die Plejaden als Vorboten des Winters schon seit einer Stunde aufgegangen sind, und um Mitternacht ist bis auf Sirius die ganze Wintergruppe heraus. Für die Besitzer der kleinen Fernrohre liegt die Milchstraße sehr günstig; sie geht über das Zenit hinweg, beginnt im Norden im Fuhrmann, zeigt in Perseus und Cassiopeja mehrere Sternhaufen, und dann im Süden im Schwan und Adler die hellsten Teile, wo sie in zwei breiten Armen nach dem südlichen Horizont zieht. Man versuche einmal, in klaren, mondlosen Nächten ihre Umrisse in eine Sternkarte einzutragen und die so sehr verschiedenen Helligkeiten der einzelnen Gegenden miteinander zu vergleichen. Man wird mit Erstaunen sehen, ein wie außerordentlich verwickelt gebautes kosmmisches Gebilde es ist, das noch lange nicht befriedigend erklärt ist. An der Hand der Kärtchen aus Lietzmanns Anleitung (Jena bei Fischer) finden wir zahlreiche Nebel und Sternhaufen sowohl in der Sommergruppe, wie auch im Dreieck. Andromeda, Cassiopeja, auch die Plejaden sind ein höchst interessanter Gegenstand für jede Vergrößerung. Dazu kommen die Doppelsterne: 12 γ Delphini, 4 und 5 Gr. in 6 Sek. Abstand, gelb und grün, also sehr leicht. δ Equeulei 5 und 6 Gr. in 44 Sek. Abstand, der Hauptstern ist auch doppelt. β Cephei 4 und 8 Gr. in 13 Sek. Abstand. Besondere Aufmerksamkeit verdient der veränderliche δ Cephei, der zwischen 3,7 und 4,9 Gr. wechselt, er hat in 41 Sek. Abstand einen Begleiter der 5, Gr., gelbes und blaues Paar. Der Stern ist Typus einer besonderen Art von Veränderlichen, die bisher eine befriedigende Erklärung nicht gefunden haben. o Cephei 5 und 8 Gr. in 3 Sek. Abstand, Begleiter ist blau. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist schlecht. Merkur ist Ende des Monats morgens auf kurze Zeit zu finden. Venus ist noch kurze Zeit Abendstern, leuchtet am 21. Oktober im größten Glanz. Mars steht tief, geht schon vor 10 Uhr unter. Jupiter ist unsichtbar, und Saturn erscheint Ende des Monats in der Morgendämmerung, beide rechtläufig in der Jungfrau.

Einige Sternbedeckungen liegen günstig:

		Mitte der Bedeckung			
Okt.	6	11 Uhr	10 Min.	μ Piscium	5,0 Gr.
	10	7	49	Taurus	5,8
	11	8	29	Taurus	5,5
	11	10	39	Taurus	5,5
	22	6	43	τ Librae	4,4
	27	10	19	τ Capricorni	5,2

Algolminima fallen auf Okt. 14 9 Uhr 40 Min. und Okt. 17 6 Uhr 29 Min.

An Meteoren fallen Schwärme: Okt. 1—3, 7—21. Besonders mache ich auf den Schwarm vom 18. Oktober, die Orioniden aufmerksam. Riem.

Streifzüge durch die Natur. Von Dir. Prof. Dr. Rabes-Mülheim a. R.

Streifzüge im Oktober.

Stürme, die wechselnd mit Regen und sonnigen Tagen, die vom Duft des fallenden Laubes und den fliegenden Fäden des „Altweibersommers", jenen trefflichen Luftfahrzeugen winziger Spinnlein, erfüllt sind, flammendes Gelb und Rot im Braun der fallenden Blätter — das sind die Kennzeichen des Oktobermonats. Doch nicht alles stirbt oder rüstet sich für die Winterruhe, viele Pflanzen, die häufig wenig beachtet werden, überdauern frisch und grün den Winter. Von unserem „Wintergetreide" weiß und sieht es jedermann, aber die unscheinbare Gänseblume, deren spatelförmige Blätter zwischen den absterbenden Grashalmen fröhlich weiterwachsen, wird meist übersehen. Und doch kann im Spätherbst der aufmerksame Beobachter schon junge Knospen inmitten der Blattrosette entdecken, und diese sind es, die uns im nächsten Frühjahr schon so zeitig erfreuen, ja an geschützten Orten und bei sonnigem Wetter nicht selten schon im März sich öffnen. Ebenso wachsen und blühen den ganzen Winter über die Rasen der Vogelmiere auf Stoppeläckern oder zeitig gestürzten Ackerflächen, und die im Spätsommer aus dem ausgefallenen Samen entstandenen Rosetten des Feldsalates oder Rapünzchen machen nur bei strengem Frost oder hoher Schneelage eine Pause in ihrer Entwicklung. Auf mageren Sandäckern wachsen die zierlichen Rosetten des Hungerblümchens heran, um im zeitigsten Frühjahre jene Stellen dann mit ihren niedlichen Kreuzblüten wie mit einem zarten Schleier zu überziehen. Ueberall hören wir hier von Blattrosetten, und in der Tat spielen sie bei den überwinternden Pflanzen eine große Rolle, da sie durch die dichte Stellung der Blätter andere Pflanzen nicht aufkommen lassen und so sich für die nächste Vegetationszeit den Zutritt des so sehr begehrten Sonnenlichtes freihalten. An den breiten Rosetten der Kratzdisteln auf Wegrändern, Oedstellen und Wiesen tritt diese Bedeutung der Rosettenbildung sehr augenfällig in die Erscheinung. Etwas besonderes bieten die Rosetten des Reiherschnabels, die an trockenen Stellen mit blutroter Farbe in den Herbst gehen. Ob diese Rotfärbung, wie man allgemein annimmt, wohl dazu dient, die geringere Wärme des Herbstes und Frühjahrs besser auszunützen? Achte darauf, daß überwinternde Blätter der Brom- und Erdbeeren, sowie des Leberblümchens sich ebenso verhalten! Wintergrüne

Pflanzen sind weiterhin das Immergrün (Siecia) und die Nieswurz, von denen die schwarze Nieswurz ihre meisten Blütensterne oft in der kältesten Zeit selbst unter Schnee entfaltet (Schnee- oder Christrose). Auch das Heidekraut (Colluna) ist wintergrün; es legt in der kältesten Zeit seine harten Blättchen den Zweigen dicht an und bildet für Hirsch und Reh eine wichtige Futterpflanze, die ihnen über die futterarme Zeit hinüberhilft ins nächste Frühjahr.

Die Hirschbrunst ist zu Anfang des Oktober auf ihrem Höhepunkte und Jäger und Naturfreunde ziehen an den wenigen Stellen, die noch Rotwildbestände aufweisen, abends hinaus, um den rauhen Tönen, die dem Jäger liebliche Musik bedeuten, zu lauschen. Doch wie lange noch wird der Schrei des Hirsches („Orgeln" oder „Röhren" nennt es der Jäger) den deutschen Wald erschüttern? Die Folgen der Umsturzzeit haben schon gewaltig unter unseren Rotwildbeständen aufgeräumt. Nicht nur die Wilderer, sondern mehr noch die vielen „neuen" Jäger, die sich zumeist aus der Zunft der Neureichen rekrutieren, stellen Hirsch und Reh weit stärker nach, als es der Wildbestand vertragen kann. Jenen Jägern kommt es bei ihrem Jagdbetriebe häufig in erster Linie darauf an, Fleisch zu bekommen, und die Kosten dieses Fleischhungers muß dann das ruhelos verfolgte Wild bezahlen. — Dem Dachs ist jetzt der Tisch überall reichlich gedeckt; abgefallenes Obst, Insektenlarven und Mäuse sind ihm leicht zugänglich. Besonders scheint er fette Engerlinge zu schätzen, die er zuweilen in allen Größen an den Kartoffelknollen findet. Dort ist auch leichtes Scharren und so bietet ein Kartoffelacker, auf dem in einer Nacht mehrere Dächse in der bezeichneten Weise „gestochen" haben, keinen erfreulichen Anblick. Der Landwirt schimpft wutentbrannt über den vermeintlichen Schädling. Aber zu unrecht, denn der Dachs rührt keine Knolle an, sondern befreit sie nur von ihren Schädlingen, die sie angefressen haben; die Kartoffeln erntet der Landwirt doch vollzählig. Der Dachs gehört in dieser Richtung auch zu den verkannten Freunden und Helfern des Menschen, wie es die an Scheunentoren angenagelten Eulen und die jetzt aus Moderücksichten vielverfolgten Maulwürfe sind, und wie es auch der Kröte geht, wenn sie die Nacktschnecken von den Erdbeeren liest und dann verschrieen wird, daß sie sich an den Erdbeeren vergreife.

Der Vogelfreund wird jetzt dem Wegzuge seiner Lieblinge seine Aufmerksamkeit widmen, ist doch der Vogelzug besonders in der ersten Hälfte des Oktobers im vollsten Gange. Sind alle Zugvögel fort und die nordischen Durchzügler auch passiert, so stellen sich in kalten Wintern bald nordische Gäste, besonders Enten- und Taucherarten ein. Immer häufiger versuchen auch einzelne Vögel, den Winter in unseren Breiten zu überdauern. Zu ihnen gehört in letzter Zeit besonders auch der Bussard, den mäusereiche Herbste verleiten können, uns nicht zu verlassen.

Mülheim-Ruhr. Prof. Dr. Rabes.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Gerhard berichtet in Nr. 17-18 der Natw. Wochenschr. über **„Der mathematische Kern der Außenweltshypothese"**. Unter Außenweltshypothese versteht der Verfasser im Einklang mit dem modernen Realismus (Becher) die Annahme einer real, auch dann fortexistierenden Welt, wenn wir sie nicht wahrnehmen. Diese Annahme ist, wie besonders Becher gezeigt hat, völlig unentbehrlich, wenn man überhaupt den Verlauf der Sinnesempfindungen begreifen will. Helmholtz und Mach haben sich mit diesem Problem näher beschäftigt, der erstere war der Meinung, daß man zwar die Hypothese als solche aus dem Verlauf der Empfindungen ableiten könne und müsse, daß man aber darauf verzichten müsse, den logischen Mechanismus dieser Induktion näher zu begründen. Hingegen war für Mach die „reale Außenwelt" lediglich Gedankensymbol, ein „denkökonomisches Zeichensystem" für den tatsächlichen Verlauf der Empfindungen. Gerhards stellt sich nun die Aufgabe, zu ermitteln, wie sich die weder von Mach noch von Helmholtz erklärte logische Zwangläufigkeit dieser Induktion erklärt. Es besteht nach ihm zwischen der Reihe der Sinnesempfindungen und der Wirklichkeit das Verhältnis einer „Abbildung" (im mathematischen Sinne), vermöge deren das eine Gebilde aus dem anderen und zwar eindeutig konstruierbar ist. Diesen Grundgedanken führt nun G. in einer sehr tief dringenden Analyse an Hand eines kinematographischen Modells aus. Er zeigt, wie sich auf Grund der verschiedenen möglichen Sinnesempfindungen eindeutig ein ganz bestimmtes „Ontogramm" zu den verschiedenen „Phänogrammen" finden läßt, und verwirklicht so einen Grundgedanken Külpes, der forderte, daß die Naturwissenschaft zunächst die die Sinnesempfindungen beherrschende „Fremdgesetzlichkeit" feststellen und dann daraus die Träger dieser Gesetzlichkeit, die Objekte, zu ermitteln suchen solle. Ich empfehle diesen Aufsatz dringend der Beachtung aller an erkenntnistheoretischen Fragen Interessierten. Man lernt aus ihm mehr als aus dickleibigen Büchern über Kant oder andere Klassiker der Erkenntnistheorie, und zwar deshalb, weil an einem speziellen Beispiel einmal anschaulich durchgeführt ist, wie sich ganz zwangläufig eine einzige bestimmte Konstruktion des Objekts aus der Fülle der subjektiven Empfindungen ergibt.

In Nr. 29 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift finden wir einen Aufsatz von J. Voigt über **Euklidische Geometrie, Physik und die Vierdimensionalität der Materie**, in dem vielleicht (!) ein brauchbarer Kern steckt, der leider unter einer Fülle rein formaler, physikalisch nichtssagender Worte begraben ist. Es wäre zu wünschen, daß alle Autoren solcher neuen Ideen so bescheiden wie der Verfasser am Schluß erklärten, daß ihre Idee erst noch der mathematischen Durchführung bedürften, um ihre Brauchbarkeit zu erweisen. Die meisten sind leider überzeugt, wenn sie eine solche Idee gefunden

haben, damit dies und noch sämtliche übrigen Welträtsel nebenbei gelöst zu haben.

In einer Sitzung der Gesellschaft für Physik und Chemie zu Madrid hat Fajans neue wichtige Lehren über die **Stabilität der Atomkerne** entwickelt. Er geht aus von der Erfahrungstatsache, daß Elemente, die eine ungerade Ordnungszahl, aber ein durch vier teilbares Atomgewicht haben, unter den gewöhnlichen Elementen nicht vorkommen. Unter den Radio-Elementen sind es nur drei mit einer verhältnismäßig sehr kurzen Lebensdauer. (MsTh², Th C, Th C''). Im Anschluß an theoretische Betrachtungen von L. Meitner (s. U. W.) folgert nun F., daß in den Atomkernen die negativen Elektronen im allgemeinen mit positiven Teilchen (H-Kern bezw. He-Kern = α-Teilchen) zu Neutralgruppen vereinigt sein müssen, daß somit Kerne, in denen freie Elektronen enthalten wären, im allgemeinen nicht stabil sind. Näheres in der neuen Auflage des F.schen Buches, U. W. 1921, und Natw. 28, 617.

Eine vorzügliche Uebersicht über das gesamte Gebiet der **elektromagnetischen Wellen** gibt H. Kuhn in Nr. 33 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift. Neu daran war mir u. a. die Angabe, daß die Lücke zwischen den kürzesten elektrischen Wellen (Righi und v. Bayer) und den längsten ultraroten Wellen des Wärmespektrums durch Möbius nunmehr ausgefüllt ist, sodaß man mit Erfolg wird darangehen können, elektrisch erzeugte und durch Wärmestrahlung erzeugte Wellen gleicher Wellenlänge zur Interferenz zu bringen. Hierbei werden sich vielleicht wichtige Aufschlüsse für die Quantentheorie ergeben. Ganz neu ist ferner, daß Millikan, über dessen weites Vordringen ins Ultraviolett hier seinerzeit berichtet wurde, jetzt auch die andere Lücke, die zwischen dem ultravioletten Spektralgebiet und den Röntgenstrahlen klaffte (vier Oktaven) ausgefüllt hat. Von der anderen Seite her ist das Gleiche durch eine Reihe englischer Forscher erzielt. Durch diese Ergebnisse ist der endgültige Experimentalbeweis der elektromagnetischen Lichttheorie Maxwells als einwandfrei erbracht anzusehen. Vgl. darüber meine „Ergebnisse und Probleme" S. 99.

Eine wertvolle Arbeit scheint ein Beitrag von E. Nickel in Nr. 32 der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift über **„Neue Grundlagen für den einheitlichen Aufbau des Grundstoffsystems in mathematischer Ableitung"** zu sein. Nickels Grundgedanke ist eine nicht lineare, sondern flächenhafte Anordnung der Elemente in einem Koordinatensystem, dessen Abzisse die Ordnungszahl, dessen Ordinate das Atomgewicht ist. Jedem Element entspricht dann ein bestimmter Punkt dieser Ebene. Iso-Koordinatensystem, dessen Abszisse die Ordnungszahl, aber ungleichem A. G. liegen auf Parallelen zur Ordinatenachse, „isobare" Elemente (der Verfasser behauptet merkwürdigerweise, daß für diese keine Bezeichnung vorhanden sei) liegen auf einer Parallelen zur Abszissenachse. Unter Grundstoffgemeinschaften versteht der Verfasser nun Scharen von Elementen, die in dieser Ebene durch Punkte einer geraden Linie repräsentiert werden. In diesem weiteren Begriff gehen dann die isotopen und isobaren Elemente auf. Er führt diesen Gedanken an den bisher bekannt gewordenen radioaktiven Elementen durch und zeigt, daß man so nicht nur das Bekannte sehr übersichtlich darstellen, sondern auch Neues voraussehen kann. Und das ist ja das Einzige, was man von einer solchen rein formalistischen „Theorie" billigerweise verlangen kann. Dem Gedanken sollte weiter nachgegangen werden.

In der „Grundwissenschaft", Philos. Zeitschr. der Joh. Rehmke-Gesellschaft, Bd. II Heft 1/2 1921 bringt J. Drexler-Shanghai einen Beitrag „Grundwissenschaftliches zur Rel.-Theorie", an den ich mit großen Erwartungen heranging, da er mir von geschätzter Seite als eine der besten Leistungen über das viel erörterte Thema empfohlen wurde. Ich muß jedoch meine Unfähigkeit gestehen, aus diesem Meer von Worten die wenigen Fische sachlicher Inhalte herauszufischen. „Bewegung ist die Bestimmtheitsbesonderung einer Einheit von aufeinanderfolgenden Dingaugenblicken, also ein Wesensallgemeines eines Dinges" (S. 50). Solche und ähnliche Sätze erwarten den geduldigen Leser. Die Wurzel alles Uebels in der R.-Th. ist nach dem Verfasser, daß schon in der Newtonschen Mechanik mit ihrem (speziellen) Relativitätsprinzip für die gleichförmige Bewegung ebenso wie für die Ruhe keine Ursache gefordert wurde, d. h. eine nicht gewirkte Veränderung im Wirklichen behauptet wurde. Mir scheint, der Herr Verfasser hat den Sinn der Rel.-Th. recht wenig verstanden, wenn er dies hervorhebt, denn gerade dies ist es ja, was die R.-Th. abstellen will und abstellt, indem sie zeigen will, daß das Trägheitsgesetz sich in Wahrheit, wie schon Mach lehrte, auf den Fixsternhimmel bezieht. Die ganze 125 Seiten lange Abhandlung dreht sich lediglich um Begriffe und Worte.

Zur Frage der **Trennung der isotopen Elemente** sind in England weitere theoretische wie praktische Untersuchungen veröffentlicht; über die in den Physikalischen Berichten 13, S. 607 berichtet wird. Mullikan und Harkins haben die theoretischen Bedingungen der Trennung von Isotopengemischen durch Diffusion, Effusion (Ausströmen durch Membranen ins Vakuum) und Verdampfung zu formulieren versucht und ferner die Brönsted-Heveschen Versuche betr. Trennung der Quecksilberisotopen bestätigt.

Ueber den Einfluß der Aenderung der **Sonnenstrahlung und Sonnenfleckentätigkeit** auf die Erde hat Angenheister in den Verk. der D. Phys. Ges. 1921, 3 einen Aufsatz veröffentlicht, dessen Inhalt in Nr. 13 der Physikalischen Berichte kurz wiedergegeben ist (S. 421). Für eine erhöhte Temperatur zur Zeit des Fleckenmaximums sprechen drei Gründe: 1) Das gleichzeitige Maximum der Solarkonstante, 2) das Aussehen der Sonne, 3) das Hellererscheinen des Jupiter und des Enckeschen Kometen zu dieser Zeit. Die Erde hat jedoch zur selben Zeit ein Temperaturminimum. Die dreißig Jahre fortgesetzten Beobachtungen auf Samoa zeigen die 11jährige Periode der Sonnenflecken deutlich mit einer Temperaturschwankung von 0,8 Grad. Die kleinen erdmagnetischen Störungen zeigen nur eine undeutliche Beziehung zu der durch die Rotation der Sonne gegebenen Fleckenverschiebung, ausgeprägt dagegen die großen Störungen mit einer 30tägigen Periode. Für diese sucht deshalb A. das Zentrum weiter im Innern der Sonne, wo die

Verhältnisse während längerer Zeit konstanter bleiben als auf der Oberfläche.

Eine treffliche Uebersicht über den heutigen Stand unserer Kenntnisse und die wichtigsten Theorien betr. den **Aufbau der Sternenwelt** gibt H. Kienle in Nr. 32 der Naturwissenschaften. K. verarbeitet darin die Untersuchungen von Seeliger, Schwarzschild, Charlier, Kapteyn und van Rhyn. Er unterscheidet ein schematisches, ein typisches und ein wirkliches Sternensystem. Bei allen dreien handelt es sich übrigens nur um die (abzählbaren) Einzelsterne des sogenannten lokalen Systems. Die Sternhaufen, Kugelhaufen, Nebel und dergleichen bleiben dabei vorläufig außer Betracht. Durch sehr übersichtliche Diagramme wird die räumliche Dichteverteilung der Fixsterne dargestellt. Das Ergebnis ist: Die Sonne steht nicht allzu weit vom Mittelpunkte, der absolute Wert der Sterndichte (d. i. der Zahl der Sterne pro Bauminhalt) ist nur schwer genau zu bestimmen, dagegen ergeben die verschiedenen Theorien ziemlich dasselbe Gesetz für die Dichtezunahme und -Abnahme von der Mitte aus. Im Durchschnitt ergibt sich, daß in etwa 500 Siriusweiten = ca. 8000 Lichtjahren die Dichte nur noch 10 Prozent von der im Zentrum beträgt. Die Dichteabnahme erfolgt in der Richtung der Milchstraße erheblich langsamer als in der Richtung senkrecht dazu. Das ganze System hat die schon früher von Seeliger u. a. angegebene Gestalt einer flachen Linse vom Achsenverhältnis 1 : 5 (etwa 3000 : 15 000 LJ).

Ueber **Hörbigers Glazialkosmogonie** handelt ausführlich ein Aufsatz von A. Prey-Prag in Nr. 27 der Naturwissenschaften, den zu lesen ich allen Interessenten dringend empfehle. Zu Anfang desselben verwahrt sich der Verfasser dagegen, daß in dem H.schen Werke allen Astronomen, die anderer Meinung sind, ohne weiteres der Wunsch unterstellt werde, die Laplacesche Weltentstehungstheorie um jeden Preis zu halten. Er weist darauf hin, daß vielmehr jeder Wissenschaftler jeden Augenblick bereit sei, etwas Neues, wenn es wirklich brauchbar ist, ins Auge zu fassen, daß ferner die Schwächen der Laplaceschen Theorie allgemein zugegeben seien und deshalb bereits zahlreiche andere Theorien aufgestellt seien, die durchaus ernsthaft diskutiert würden. Auf die einzelnen sachlichen Argumente, mit denen Prey dann nach einer sehr klaren und kurzen Darstellung der Glazialkosmogonie selbst diese zu widerlegen sucht, gehe ich nicht ein. Zum Schluß sagt er: „Es ist ganz unmöglich, alle Einwände anzuführen, die man gegen die in Rede stehende Theorie erheben könnte Ich möchte mich daher damit begnügen, auf einige Fehler gegen die Grundsätze der Mechanik hingewiesen zu haben. Ich glaube damit eine der größten Schwächen der Theorie aufgedeckt und bewiesen zu haben, daß man solche Probleme nicht nach dem Gefühl behandeln muß, sondern nur mathematisch .... Eine Kosmogonie .... hat nur die Frage zu beantworten, welches der Anfangszustand ist, aus welchem sich nach den uns bekannten Gesetzen der Physik der heutige Zustand entwickelt hat. Wenn man davon abweicht, gerät man in den Bereich der Phantasie. Man darf nicht die Gesetze der Planetenbewegung leugnen, der Sonne die Wärmestrahlen nehmen oder den spektralen Befund ignorieren. Eine solche Kosmogonie ist nicht besser fundiert als die alten Sagen, nach denen die Welt aus einer Lotosblume entstanden ist. Sollte der Verfasser (Hörbiger) mit seiner Theorie recht haben, so werden ihn künftige Geschlechter als einen Dichter und Seher, aber nicht als Forscher ehren, und er darf uns heute keinen Vorwurf machen, wenn wir seine Ansichten ablehnen. Es bleibt ihm nichts übrig, als zwei oder drei Jahrhunderte zu warten bis wir flügellahmen Astronomen seinem Hochflug folgen können."

In der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure (1922, Nr. 9) hat W. Nusselt jüngst auf die Gefahren hingewiesen, die durch die **Selbstentzündung ausströmenden Wasserstoffs** entstehen. Er hat nachgewiesen, daß diese nur eintritt, wenn der Wasserstoff staubhaltig ist. Die Staubteilchen reiben sich an der Ausströmungsöffnung und erzeugen dadurch elektrische Entladungen, die die Zündung herbeiführen.

Die Tageszeitungen berichten über einen neuen großen Erfolg im **motorlosen Segelflug.** Der Student Martens-Hannover flog 1 Stunde 6 Minuten. Nachdem er zuerst dreiviertel Stunde über der Abflugstelle auf der Wasserkuppe in der Rhön gekreuzt hatte, landete er 10 Kilometer von derselben entfernt. Diese Höchstleistung wurde am folgenden Tage noch weit überboten durch Dipl.-Ing. Hentze-Hannover, der zuerst 1¾ Stunden lang über dem Abflugplatz segelte und dann nach einem Fluge von im ganzen zwei Stunden in Fulda 10 Kilometer entfernt landete. Nachträglich wird von einem mehr als dreistündigen Flug von Martens berichtet. Wir können die Bedeutung dieses neuen Fortschritts der Flugkunst nicht leicht hoch genug einschätzen.

b) Biologie.

Eine kurze und klare Uebersicht über die auf dem Gebiete der **Ueberpflanzung von Organen** bisher erreichten Ergebnisse gibt O. Kestner in Nr. 27 der Naturwissenschaften. Fast regelmäßig Erfolg hat die sog. Autoplastik, d. h. die Verpflanzung von Teilen desselben Individuums an eine andere Stelle des Körpers. Ebenso regelmäßig mißlingt die „Meteroplastik", d. h. Verpflanzung von Körperteilen auf artfremde Individuen. Zwischen beiden steht die „Homoioplastik", d. i. die Verpflanzung von einem Tier auf ein anderes aber artgleiches. Diese glückt bei Pflanzen fast immer (Propfung), bei Tieren jedoch nur in bestimmten Fällen. K. bespricht zum Schluß ausführlich die Frage, ob sich diese Ergebnisse auf die Verschiedenheit des Arteiweißes zurückführen lassen.

Neue Versuche über das **Hören der Bienen** hat L. Armbruster in Göttingen angestellt. Er berichtet darüber in einer vorläufigen Mitteilung an die Naturwissenschaften Nr. 27. A. versuchte, Bienen in ähnlicher Weise auf Töne zu dressieren, wie dies v. Frisch u. a. mit Farben und Gerüchen getan haben. Das Ergebnis war, daß entgegen der meist herrschenden Meinung die Bienen nur recht schlecht auf Töne reagieren, obwohl diese, mit Hilfe eines elektrisch betriebenen Summers erregt, den von ihnen selbst erzeugten sehr ähnlich waren.

Dem Amerikaner Jerkes gelang es, einen **Regenwurm** durch die Anwendung eines „Labyrinths", worin

der Wurm beim Wenden nach einer bestimmten Seite einen elektrischn Schlag erhilt, beim Wenden nach der anderen Seite dagegen nicht, auf diese Wendung zu **dressieren.** Er zeigte ferner, daß diese Assoziation nicht von dem sog. oberen Schlundganglion (dem Vertreter des Gehirns) abhängig ist. (Bericht Naturwissenschaften Nr. 27.)

Ueber die antipyreiische (fieberherabsetzende) Wirkung des Regenwurms u. a. handele ein Aufsatz von Hintzelmann im Biologischen Zentralblatt Nr. 7. H. hat die schon von japanischen Forschern untersuchte, in der Volksmedizin seit langer Zeit angewandte Herabsetzung der Körpertemperatur durch Regenwurmpräparate zunächst an Meerschweinchen bestätigt gefunden. Als wirksame Substanz sieht auch er das Eiweißspaltungsprodukt Tyrosin an. Der zweite Teil der Arbeit handelt von weiteren biochemischen Eigenschaften dieses Stoffes, der in naher Verwandtschaft zu dem Pigment (Farbstoff) Melanin steht, das die Lichtempfindlichkeit bestimmter tierischer Organe und Körperteile reguliert.

In der gleichen Nummer des Zentralblattes berichtet Hirschler-Lemberg über Transplantationsversuche, die er mit Frosch-, Molch- und Salamanderlarven und erwachsenen Tieren so angestellt hat, daß er Haut von den letzteren auf die ersteren, jedesmal der gleichen Art, überpflanzte. Beim Frosch stellte er eine erhebliche Verzögerung bestimmter Phasen des Entwicklungsvorgangs durch die Einwirkung des Implantats fest. Vor allem wurde die normaler Weise etwa 4—5 Wochen dauernde Einschmelzung des Kaulquappenschwanzes durch die Anwesenheit des von erwachsenen Tieren stammenden Hautstücks auf über 22 Wochen verlängert. Derartige Versuche verdienen weiter fortgesetzt zu werden.

In Nr. 32 der „Frankfurter Umschau" finden wir einen Aufsatz von Prof. Breßlau über ein neues **Mittel zur Bekämpfung der Fliegen,** das eine Gesellschaft unter dem Namen „Hidot" in den Handel bringt. Es soll aus Kulturen des Pilzes Empusa muscae bestehen, der die Fliegen gegen Ende des Sommers häufig zu befallen pflegt und in dem man bisher meist die Ursache des dann bald erfolgenden Todes gesehen hat. Br. bezweifelt nun zunächst, ob dies überhaupt sicher ist oder ob nicht vielleicht daß Befallenwerden von dem Pilz bloß eine Folge anderweitiger Schädigungen ist, die auch ohne das zum Tode der Fliege führen würden. Davon abgesehen aber, ist nach seinen Mitteilungen durch Versuche erwiesen, daß das in Rede stehende Mittel nach ganz kurzer Zeit gar keine lebensfähigen Pilzsporen mehr enthält und deshalb auch nicht die geringste Wirkung auf Fliegen zeigte. Vor diesem Mittel warnt er deshalb alle Interessenten.

Eine neue **Bestätigung der Resonanztheorie des Hörens** hat der englische Psychologe Hartridge gefunden. Wenn ein Resonator von Wellen ins Mitschwingen versetzt wird und diese Wellen plötzlich die Phase umkehren (d. h. plötzlich einmal auf einen Wellenberg wieder ein Berg und dann erst das Tal folgt), so kommt der Resonator, weil jetzt die Wellen seinen eigenen Schwingungen entgegenwirken, zunächst zur Ruhe und setzt dann erst allmählich wieder mit seinen Schwingungen ein. Demnach muß, wenn das Ohr Resonatoren enthält, eine solche plötzliche Phasenumkehr gehört werden. Daß das nun tatsächlich der Fall ist, wies Hartridge mit einer Lochsirene nach, indem er bei dieser den Düsenkranz plötzlich um einen halben Lochabstand verschob. Man hört dann schwebungsartige Schwankungen des Tones, die sich nur durch die Annahme von Resonatoren im Ohr erklären lassen.

„Dem Andenken an Gregor Mendel" ist Nr. 29 der Naturwissenschaften gewidmet, sein Geburtstag jährte sich am 22. Juli 1922 zum hundertsten Male. Die Nummer enthält fünf Beiträge unserer ersten Vererbungsforscher: Correns, Goldschmidt, Nachtsheim, Fischer-Freiburg und Baur. Der erste berichtet über Mendels Leben und Wirken, der zweite über die Entwicklung der Mendelforschung seit der Wiederentdeckung der grundlegenden Gesetze durch Correns, der dritte über die Anwendung des Mendelismus in der Tierzucht, der vierte über Mendelforschung und menschliche Erblichkeitslehre, der letzte über die Bedeutung der M.schen Gesetze für die Pflanzenzüchtung. Wer sich über den heutigen Stand des Gebiets rasch und zuverlässig orientieren will, greife zu dieser Festnummer.

Einen schönen Aufsatz über den **Rythmus im Leben der Pflanze** schreibt der Herausgeber der Natw. Wochenschrift H. Miehe in Nr. 28 dieser Zeitschrift. Nachdem er eine große Reihe von einzelnen Tatsachen, welche die Rythmik des Pflanzenlebens zeigen, angeführt hat, geht er auf die theoretische Erklärung ein. Er stellt die Frage ob der Rythmus induziert, d. h. durch entsprechende Bedingungen der Umwelt veranlaßt ist, oder autonom ist, d. h. in unabänderlich der Pflanze vorgeschriebenen inneren Faktoren seinen Grund hat. Ohne sich für eine der beiden Auffassungen (die im Grunde das mechanische und das virtalistische Prinzip sind) zu entscheiden, meint er, daß sich beide Auffassungen für die Forschung trefflich ergänzten. Der frisch zupackende Rationalist (Mechanist) bringe manchen neuen Zug, manche neue Tatsache bei, an deren Aufsuchung und Auffindung den idealistischen (vitalistischen) Forscher die leicht resignierte Färbung seiner philosophischen Gesamtauffassung hindere, wie ihn diese andererseits befähige, die Dinge in ihrer Tiefe und ihrem Zusammenhange zu erfassen und dadurch die Probleme vor materialistischer Verflachung zu bewahren.

Gegen die Klaatsch'schen Ideen über die **mehrstämmige Entwicklung des Menschen** wendet sich eine sehr tief eindringende Untersuchung von Hans Virchow, die sich zunächst auf den Ehringsdorfer Unterkiefer bezieht, aber auch die anderen Urmenschenfunde mit heranzieht. Die Virchowsche Monographie ist schon 1920 erschienen (Fischer-Jena). Anlaß dazu, sie hier zu erwähnen, gibt mir ein Bericht darüber in Nr. 28 der Natw. Wochenschr. Ich wurde schon vor einem Jahre von einem hochgeschätzten Sachverständigen unseres Bundes auf diese Arbeit aufmerksam gemacht, vergaß aber leider näher darauf einzugehen.

In Nr. 7 des Biolog. Zentralbl. hat Szymanski eine ganz interessante kleine Studie darüber veröffentlicht, wie verschiedene Lebewesen die Aufgabe lösen, eine gegebene Reihe gleichartiger Handlungen an verschiedenen Stellen auf dem möglichst kurzen Wege auszuführen. Er fand, daß z. B. blütenbesuchende Hummeln stets tatsächlich den kürzesten Weg über alle Blüten eines Stengels, das ist die Schraubenlinie, wählen; daß da-

gegen der Kleider (eine Vogelart, die Insektenlarven und dergl., von Baumstämmen absucht) regellos über den Baum hin und her läuft und daß 5jährige Kinder, denen die Aufgabe geestllt wurde, in Löcher, die auf dem Umfange eines Zylinders angebracht waren, je einen Nagel zu stecken, bei einem beliebigen Loch anfingen, dann aber in aufsteigender Schraubenlienie fortfuhren. Dreijährige Kinder dagegen wußten mit der Aufgabe überhaupt nichts anzufangen.

In Nr. 7 des Kosmos berichtet R. H. France über neue Untersuchungen des Kolloidchemikers A. Ackermann betr. das Rosten des Eisens. A. hat durch mikroskopische Beobachtung der allerersten Anfangsstadien des Rostens höchst interessante Ergebnisse erzielt. Es sprießen da vor dem Auge des Beobachters aus dem rostenden Eisenpartikelchen schlauch- und perlenkettenartige Gebilde heraus, die äußerlich stark an niederste Lebewesen, vor allem nach Frances Angaben an gewisse Formen der „Eisenbakterien" erinnern. Das gibt Fr. Anlaß zu der Vermutung „Hier mag sich nun der Ring schließen, der irgendwie doch vom Nichtleben zur lebendigen Organisation führen muß. Es ist ganz besonders wichtig, daß sich neben den Erscheinungen der „Probiose", zu denen alle die Erfahrungen über Lebensanalogien an Kristallen usw. gehören, jetzt endlich auch von der anderen Seite nämlich vom Leben her, Berührungspunkte finden lassen. Wenn denkende Naturforscher es schon seit langem als wahrscheinlich ansahen, daß die physikalische und die biologische Natur irgendwie einen gemeinsamen Hintergrund haben muß, ... so verwandelt sich dies alles nun allmählich in eine nicht mehr bezweifelbare Kette von Tatsachenwissen. Und die hier erwähnten Untersuchungen bilden ein ganz wichtiges Glied in dieser Kette. Manches deutet darauf hin, daß sie vielleicht die Vorarbeit sind, um das Schlußglied zu schmieden, auf das die Denker schon so lange warten. — Es wäre schön, wenn France Recht hätte. Leider fürchte ich, daß es mit diesen „Probiosen" (Lebensvorstufen) so gehen wird, wie mit allen derartigen „künstlichen Lebewesen" bisher. Sie sind Analogien, aber nichts weiter. Wo sind, um nur den einen Punkt zu nennen, bei Ackermanns Rostgebilden die Protoplasmastoffe? Bisher sind keine echten Lebewesen bekannt, ohne solche, die doch aus Kohlenstoffverbindungen bestehen. Fr. tut mit solchen voreiligen Behauptungen der unbefangenen Naturforschung einen schlechten Dienst. Er liefert nur Wasser auf die Mühle derer, die ebenso in einer Tendenz befangen, jeden neuen Mißerfolg dieser Art für ihre Behauptung ausnutzen, Urzeugung grundsätzlich unmöglich sei. Die einzig richtige Philosopie heißt hier wie anderswo auch an manchen Stellen: Abwarten!

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Ueber **Okkultismus und Wissenschaft** plaudert ein Aufsatz von Graf C. v. Klinkowström in Nr. 32 der Frankf. Umschau. Der Verfasser stellt sich im allgemeinen ziemlich kritisch gegen den Okkultismus, meint jedoch, eine so schroff ablehnende Haltung wie die von Moll lasse sich nicht rechtfertigen, sondern bringe in Gefahr, vielleicht wertvolle neue Erkenntnisse um eines Vorurteils willen zu übersehen. Einige Mitteilungen, die er über neuere englische Versuche einiger Pseudomedien bringt, sind sehr interessant. Es gelang danach diesen, ganze Kommissionen erster Gelehrter hinters Licht zu führen mit Geisterphotographie, Geisterschriften, ähnlich wie denen von Slade, und „telepathischen" Uebertragungen, die in Wahrheit auf einem genau ausgearbeiteten Verständigungskodex zwischen dem „Medium" und seinem Helfer beruhten. — Aus alledem ergibt sich von neuem die Lehre, daß man garnicht vorsichtig und mißtrauisch genug auch gegen sich selber sein kann, wenn es sich um solche Dinge handelt.

In Nummer 32 der Natw. steht ein Aufsatz von J. Petzoldt, dem bekannten Führer des Machschen Positivismus: **„Zur Krisis des Kausalitätsbegriffs"**, in dem auf die hier erwähnten Aufsätze von Schottky und Nernst (U. W. 192) Bezug genommen wird. Für Petzoldt ist das Kausalproblem durch Machs Lehre erledigt, daß die Kausalität nichts weiter sei als die Tatsache, daß die sog. „Elemente" (bei Mach die einfachen Sinnesdaten) „von einander abhängig" sind. Diese wird in „Funktionsgleichungen" ausgedrückt, das ist alles. Die Zeit spielt dabei gar keine besondere Rolle, denn sie ist im Grunde nichts als eine Größe wie die anderen auch, nämlich — der Drehungswinkel der Erde! Bei Sch. handelt es sich um die Frage, ob nicht die theoretische Physik (auf Grund der Quantentheorie) in die Lage kommen könnte oder gar schon gekommen wäre, eine zeitliche Fernwirkung (wenn auch nur über sehr kleine Zeitstrecken) zu fordern. Warum nicht, sagt Petzoldt. Es ist ja doch ganz gleichgültig, was für Beziehungsgleichungen wir hinschreiben, wenn sie uns nur die Eescheinungen „abbilden". Bei Nernst ist die Hauptfrage die, ob das Gesetz des eindeutigen Ablaufs der Erscheinungen noch bestehen bleibe angesichts der Schwankungen der „Nullpunktsenergie", oder ob nicht vielmehr alle Naturgesetze nur statistischen Charakter haben. Dies letztere erklärt P. für eine selbstverständliche Eigenschaft aller sog. Naturgesetze, die ja stets auf „begrifflichem Charakterisierung" (d. h. Typisierung) beruhen. Dem Einwänd aber, vielleicht versage die Natur, stellt Petzoldt die allgemeine Tatsache entgegen, daß das Leben existiert. Dies sei nicht möglich, ohne daß die Erde, erst recht das Sonnensystem und vor allem die chemisch-physikalischen Gesetze ein sehr großes Maß von „Stabilität" besitzen. Da die Reihe dieser Systeme von immer höheren Stabilitätsgraden bis ins unendliche fortsetzbar sei, so müsse man annehmen, daß die von Nernst angeführten Abweichungen von der Eindeutigkeit bei immer weiter fortgesetztem Eindringen eine gegen Null konvergierende Reihe bildeten und daß deshalb das Naturgeschehen selber gegen die Eindeutigkeit konvergiere. In diesem Schluß steckt das einzige brauchbare Ergebnis des Aufsatzes, der im übrigen die geradezu klägliche Hilflosigkeit des Machschen Konszientialismus gegenüber allen tieferen philosophischen Fragen so schlagend erweist, daß ich nur raten kann, ihn daraufhin einmal durchzulesen. Es ist ein Jammer, daß die große Mehrzahl unserer Naturwissenschaftler noch immer auf diese „Erkenntnistheorie" schwören, die in Wahrheit sämtliche Probleme einfach hinwegleugnet oder mit nichts erklärenden Phrasen umschreibt. Um nur eins zu erwähnen: die Vertreter dieser Lehre scheinen nicht einmal zu merken, daß in der „Stabilität", von der sie so oft reden (die Dinge sind „Ge-

ten Monat an ist der ganze Körper mit Wollhaaren bedeckt — folglich hat sich das Menschengeschlecht aus Reptilien, Fischen und Affen entwickelt, oder weniger plump ausgedrückt: Die Entwicklung des Einzelmenschen ist deutlicher Beweis dafür, daß die Entwicklung des Menschengeschlechts aus der Gesamtentwicklung der Tierwelt vom Reptil bis zum Säugetier hervorgegangen ist.

An den Tatsachen der Embryonalentwicklung läßt sich nicht rütteln. Fragen wir aber nach dem Zweck dieser Entwicklungsstufen, so läßt sich wohl kaum behaupten: Das muß so sein, weil das Menschengeschlecht die ganze tierische Entwicklung durchgemacht hat. Es läßt sich sehr wohl denken, daß die Kiemenbildung beim Embryo am besten der Umgebung des kleinen Lebewesens entspricht. Die Kiemenbildung wäre danach nicht deswegen vorhanden, weil der Mensch vom Fisch abstammt, sondern deswegen, weil die Kiemen das der Umgebung der Embryostufe am besten entsprechende Werkzeug sind. Ebenso kann die Wollbehaarung des Fötus als ein Zustand angesehen werden, der lediglich für die Entwicklung des Menschen im Mutterleibe notwendig ist.

Tatsache bleibt, daß ein Menschenei von allem Anfang an ein Menschenei ist, aus dem sich nun und nimmer ein Affe oder im ersten Stadium ein Reptil entwickeln kann. Nun denke man darüber nach, wie wohl das erste Menschenei entstanden sein kann, wenn man „das Dogma von der Konstanz der Arten" fallen läßt. Es könnte hier entgegnet werden: Ein erstes Menschenei hat es überhaupt nicht gegeben, die Entwicklung ist in Jahrmillionen so ganz allmählich aus einer Art in die andere aufwärts vorgedrungen. Ja, aber wir können uns doch unmöglich denken, daß es einen Menschen ohne Menschenei, ein Huhn ohne Hühnerei und einen Kornhalm ohne Kornsamenkörnchen gibt. Jede Art hat ihren besonderen Samen, aus welchem sie wird. Das ist die Tatsache, welche wir jeden Augenblick auf ihre Richtigkeit hin prüfen können, und auf welcher auch der biblische Schöpfungsbericht fußt. Will die Wissenschaft diese Lehre umstoßen, dann muß sie Tatsachen bringen, welche unsere Tatsache als Täuschung erscheinen lassen. Das ist ihr aber noch nicht gelungen. Das Beispiel von der Zahnbildung der Kälber sagt weiter gar nichts, als daß sich eben im Maule der Kälber erst Einzelzähne bilden, die aber nicht als solche sich weiter entwickeln, sondern sich zu einer Hornplatte zusammenschließen. Und das ist doch nichts Auffälliges.

Auf die gestellte Frage ist also mit einem glatten Nein zu antworten. Zwingende Beweisgründe gibt es nicht.

Nun fragt es sich aber noch, welche Wahrscheinlichkeit dafür spricht, daß es in der Entwicklung keine Artgrenze gibt, daß also eine Art aus der anderen hervorgeht, und daß schließlich die ganze Natur auf einen einzigen Urstoff, auf die Urzelle zurückgeführt werden kann.

Die Wissenschaft hat noch keinen Urstoff entdeckt; denn ihrer Forschung nach gibt es gegen 80 Elemente, die man schließlich auf ein „Urelement", nämlich die Elektrizität, zurückführen will. Dabei übersieht man aber, daß die Elektrizität gar nicht als Einheit, sondern nur als Zweiheit, als Positiv und Negativ, in Erscheinung tritt. Die Urzelle ist aber als organisches Wesen eine Vielheit oder eine Mischung von verschiedenen Elementen. Wollte man trotzdem annehmen, daß die ganze Welt, und damit meine ich nicht bloß die Erde, wirklich nur ein einziger Stoff gewesen sei, so ist nach dem Stand der heutigen Wissenschaft nicht zu ersehen, wie diese ganze konstante Masse jemals zur Entwicklung gelangt sein könne. Ein Element bleibt eben ein Element, solange nicht irgend etwas von außen wirkt. Nun könnte man sagen: Es sind eben verschiedene Elemente, und diese verschiedenen Elemente haben verschiedene Anziehungskraft auf einander und verschiedene Verbindungsmöglichkeit mit einander. Da kann man sich doch denken, daß dadurch die Entwicklung in Gang gekommen. Jawohl! Es wurde also unser Sonnensystem. Von der feuerflüssigen Sonne lösten sich die Planeten und kühlten sich ab. Auf unserer Erde entwickelten sich aus den verschiedenen Elementen durch die Einwirkung der Sonne die Pflanzen vom einfachsten Moos bis zum höchsten Baum, und zwar immer eins aus dem anderen. Wir können das jetzt noch ganz gut beobachten: Auf dem kahlen Felsen bildet sich durch Verwitterung eine winzige Bodenschicht. Schon kommen aus dieser unscheinbare Moospflänzchen hervor. Sie verwesen, die Verwitterung geht weiter, und nun entsteht eine Humusschicht, auf welcher schon eine kleine Fichte entsteht. Doch halt! Moos und Fichte wachsen nicht von allein. Sie sind aus den Samenkörnchen entstanden, welche der Wind auf den Felsen getragen hat. Es ist also nicht so, daß einfach aus der Mischung von Elementen ein Pflänzchen wird, aus dem sich weitere Pflanzenarten entwickeln. Mit dem „Homunkulus" ist es eben nichts.

In der ganzen Entwicklungslehre gibt es nur zwei Möglichkeiten: 1. Alles ist von ganz allein geworden. 2. Gott hat alles nach einem vorbedachten Plane geschaffen. Wer sich für die 2. Möglichkeit entscheidet, für den gibt es wieder 2 Annahmen: 1. Gott hat die ganze Entwicklungsgesetzmäßigkeit in einen Urstoff hineingelegt und braucht sich nun nicht weiter um ihn zu kümmern; die Sache geht automatisch vor sich. 2. Gott schuf jede Art für sich und hat schließlich noch bei der Entstehung jedes Einzelwesens seine Allmacht und Allweisheit im Spiele.

Zwingende Gründe für eine oder die andere Annahme gibt es nicht. Wenn wir aber unser Denkvermögen gebrauchen, ohne das es doch gar keine Wissenschaft gibt, und wenn wir auf Grund dieses Denkvermögens fragen: Was kann ich verstehen? so werden wir immer und immer wieder demütig und doch begeistert ausrufen: „Herr, wie sind deine Werke so groß und viel. **Du hast sie alle weislich geordnet**".

E. Hamann, Großröhrsdorf i. Sa.

*

Ich habe die vorliegende wie vorher schon andere Einsendungen gegen die Abstammungslehre aufgenommen, um mich nicht dem Vorwurf auszusetzen, daß ich Gegner nicht zu Worte kommen ließe. Gegen den Inhalt derselben habe ich sachlich sowohl als in Hinsicht auf die Folgerungen die schwersten Bedenken. Der Herr Einsender scheint die Naturforscher, die das biogenetische Grundgesetz zur Erklärung z. B. der menschlichen Kiemenfurchen oder der Kälberzahnanlagen heranziehen,

dankensymbole für Empfindungskomplexe von relativer Stabilität"), die Zeit eine völlig andere Rolle spielt, als es nach der oben angeführten Behauptung, sie sei nur der Drehungswinkel der Erde, der Fall sein dürfte. Ich schlage vor, daß Herr P. in Zukunft, um Mißdeutungen auf dem Wege zu gehen, seinen letzterwähnten Satz so formuliert: „Die sich über viele Millionen von Jahren — Verzeihung: Erdumdrehungen erstreckende Festigkeit z. B. der Struktur des Auges der Säugetiere — setzt eine noch viel größere Stabilität des Planetensystems — halt nein: eine auf noch viel mehr Erdumdrehungen sich erstreckende annähernde Giltigkeit der Gleichung dP/dw = 0 (LP ein Bestimmungsstück eines Planeten, w der Drehungswinkel der Erde) voraus, diese wieder eine größere der nächstgelegenen Teile des Fixsternsystems" — aber wie denn? als dieses in seinen ersten Stadien war, da gab es doch noch gar keine Erddrehungswinkel! Doch P. wird sagen: Man kann ja einen anderen Drehungswinkel eines Sternes statt dessen nehmen — ja, aber wer hat den damals beobachtet? Und wenn kein Beobachter da war, wo waren dann die betr. „Elemente"? — Die Zeit mit dem Drehungswinkel der Erde identifizieren ist dasselbe, wie den elektrischen Strom mit dem Ausschlag des Galvanometers oder die Temperatur mit der Länge des Quecksilberfadens identifizieren. Das letztere tut übrigens Mach in allem Ernst. (Die Behauptung, daß die Wärme die kinetische Energie der sich bewegenden Moleküle sei, erkannte er nicht als physikalisch berechtigt an). Petzoldts „Konvergenz gegen die Eindeutigkeit" geht natürlich über die eigenen Prinzipien des Systems hinaus. Er macht dabei selber eine der so verpönten „ontologischen" Annahmen. Seine biologische Begründung aber ist mehr als anfechtbar, wenn auch der Satz selbst als Lösung der von Nernst aufgeworfenen Schwierigkeiten hingestellt werden darf. Nur daß er nicht aus der Konstanz der Sinneseinrichtungen der Säugetiere, sondern daraus folgt, daß die bisherige Geschichte der Wissenschaft das Vertrauen auf diesen Satz rechtfertigt.

In Nummer 4 der Monistischen Monats-Hefte fand ich einen kurzen Aufsatz von Henning, worin über einen **„wichtigen Fund zur Aufhellung der Christusmythe"** berichtet wird. Ein junger Assyriologe, H. Zimmern, habe auf Grund eines im Jahre 1918 ausgegrabenen Textes gezeigt, daß die Leidens- und Auferstehungsgeschichte Jesu in den Hauptzügen sich schon in diesem ein babylonisches Bel-Mardukfest schildernden Text angedeutet fände. Da die theologischen Fachzeitschriften vermutlich sich ausführlich mit der Sache beschäftigen werden, will ich sie hier nur erwähnen. Eine Erörterung darüber liegt außerhalb des Rahmens der Keplerbundesarbeit. Der Zimmernsche Bericht steht in den „Verhandlungen der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wiss. zu Leipzig 1918."

Eine Anzahl namhafter Gegner R. Steiners, unter denen Gen.-Maj. v. Gleich in Ludwigsburg und Prof. Fuchs in Göttingen genannt seien, versenden einen Auszug aus den **„Richtlinien für die Arbeit der Gruppen des Bundes für Anthroposophische Hochschularbeit"**, die als „streng vertraulich" bezeichnet und nur für den Gebrauch der Ortsgruppenleiter und ihrer engeren Mitarbeiter bestimmt sind. Ich muß nun sagen, daß ich diese Richtlinien zwar für überaus lächerlich in ihrer Anmaßung einer ganz neuen Geistesart und -schulung gegenüber der allgemeinen akademischen halte, aber sie eben darum auch für verhältnismäßig harmlos ansehe. Befremdlich wirken freilich Vorschläge wie etwa der, daß man vom Bunde aus auch Themen für Doktorarbeiten vermitteln wolle, die dann in zweifacher Ausführung bearbeitet werden sollen. Die eine soll das enthalten, was der Professor gerne hören will („denn darauf läßt ja doch meistens die Doktorarbeit hinaus"), die andere soll das bringen, was der Professor nicht versteht und was nachher zu einer Schrift für „Wissenschaft und Zukunft" verarbeitet werden soll. Von den angeführten Themen sei z. B. genannt das chemische: „Der wahre Unterschied der sog. anorganischen und organischen Verbindungen, namentlich bei den Cyanverbindungen als Uebergang."

Das beste Mittel gegen derartige Lächerlichkeiten ist nicht etwa behördliches Einschreiten — das wirkt im Gegenteil durch Märtyrererzeugung gerade im entgegengesetzten Sinne —, sondern ihre möglichst weite Bekanntmachung. Denn nichts tötet einen Gernegroß so sicher, als das homerische Gelächter, das sich erhebt, wenn man ihn auf einen recht hohen Sockel stellt, wo man ihn in seiner ganzen wahren Größe sieht. Es mag freilich sein, daß diejenigen, welche in unmittelbarer Nähe die Wirkungen Steiners mit zu genießen haben, sich fragen, worauf das noch hinaus will und ob man tatenlos dem allem zusehen darf. Ich bleibe trotzdem dabei, daß es das Richtigste ist, man überläßt die Sache sich selbst.

Aussprache.

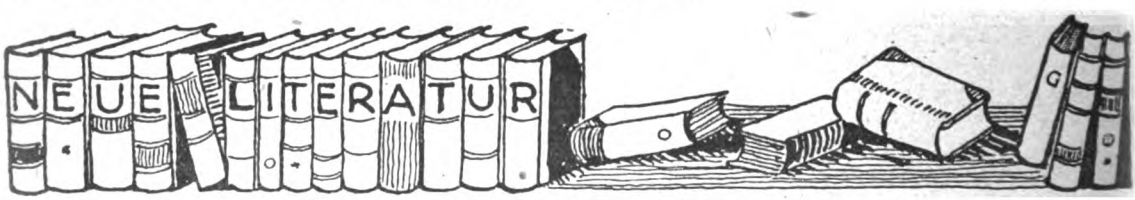
Auch eine Antwort zur Frage nach der Entwicklungslehre. (U. W. 4.5, S. 109.)

In der Entwicklungslehre macht man einen Unterschied in Bezug auf die Entwicklung des Einzelwesens, die eines ganzen Stammes und die der Natur überhaupt. Bezüglich des Einzelwesens und des Stammes gilt das Biogenetische Grundgesetz: „Die Ontogenesis ist eine durch Vererbung bedingte und durch Anpassung modifizierte Wiederholung der Phylogenesis," d. h. die Entwicklung des Einzelwesens geschieht genau so wie die Entwicklung der ganzen Art. Auf den Menschen angewandt, wird dieser Satz so aufgefaßt, daß man aus der Entwicklung des menschlichen Körpers vom Embryo bis zur Geburt die Entwicklung des ganzen Menschengeschlechtes erschließen will. Man sagt: Bei der Entwicklung des Eis zeigt sich sehr frühzeitig der Allantoisgang, ein Gebilde, welches sich bei den Reptilien findet; dann tritt die Kiemenbildung der Fische auf; vom fünf

doch für polizeiwidrig beschränkte Leute zu halten, wenn er glaubt, daß diese sich so naheliegende Einwände, wie er sie anführt, nicht selber längst gemacht hätten, wenn sie eben zuträfen. Aber davon ist gar keine Rede. Der Einsender sagt z. B.: „Es läßt sich sehr wohl denken, daß die Kiemenbildung beim Embryo am besten der Umgebung des kleinen Lebewesens entspricht . . . . weil sie das der Umgebung am besten entsprechende Werkzeug ist." Nein, Herr H., das läßt eben nicht „sehr wohl denken", das ist eine rein aus der Luft gegriffene Konstruktion, die Sie machen, weil Ihnen die auf der Hand liegende Erklärung durch das biogenetische Gesetz nicht paßt. Erstens gebraucht der Embryo nämlich gar keine Kiemen, weil er durch das mütterliche Blut ernährt wird, und es da auch gar nichts zu atmen gäbe. Zweitens kommt es gar nicht zur Bildung eigentlicher Kiemen, sondern nur zu den Vorstufen dazu, die bei den Fischen bezw. Lurchen später sich zu echten Kiemen fortbilden. Den Beweis, daß diese Bildung beim Menschen für die betr. Umgebung das angepaßte Werkzeug sei, sind die Gegner des biogen. Ges. bisher schuldig geblieben. Der Naturforscher ist selbstredend jederzeit bereit, eine andere bessere Erklärung anzunehmen, es liegt aber gar keine vor. Ferner: „das Beispiel der Kälberzähne beweist nichts, als daß sich erst Einzelzähne bilden, die aber nicht als solche sich weiter entwickeln, sondern sich zu einer Hornplatte zusammenschließen." — Wiederum ganz gefehlt. Die Hornplatte wird ja gar nicht aus den Zahnanlagen, sondern ist eine Bildung für sich, die nur nachher funktionell als Ersatz für die rückgebildeten Zähne eintritt. Diese selbst verschwinden wieder, und das eben ist das Merkwürdigste an der Sache, was ohne die Abstammung von Tieren mit regelrechten Zähnen gar nicht zu begreifen ist. Der Herr Einsender macht sich also auch hier einfach auf Grund seiner schon feststehenden Meinung einen Sachverhalt zurecht, der gar nicht besteht. So kann man keine Naturforschung betreiben.

Ebenso angreifbar sind aber auch die von ihm am Schluß aufgestellten Entweder-Oder in der Weltanschauung. Wer für sich für die zweite Möglichkeit (den Theismus) entscheidet, der braucht deshalb. wie ich in Nr. — U. W. ausführlich dargelegt habe, sich weder der Ansicht anzuschließen, daß Gott alles in eine Urzelle hineingelegt habe und sich dann nicht weiter darum kümmere (Deismus der Aufklärungszeit), noch der Meinung, daß Gott jede Art für sich geschaffen habe und schließlich noch bei der Entstehung jedes Einzelwesens seine Hand im Spiele habe. Sondern er kann, und wenn er verständig ist, m u ß er sich einer dritten Ansicht anschließen, die der Herr Einsender einfach ignoriert, nämlich der (panentheistischen), daß Gott den ganzen Weltlauf wirkt, nicht nur die Entstehung einzelner Wesen oder der Arten, sondern „jeden fallenden Regentropfen" (Dennert), daß es aber nur eine Frage der menschlichen Erkenntnis ist, wie viel wir von diesem Wirken Gottes begreifen, d. h. in „Gesetze" fassen können, und daß es in diesem Betracht ganz gleichgültig ist, ob der Physiker und Astronom die Vorgänge auf einer Sonne zu begreifen versucht, oder der Abstammungstheoretiker den Vorgang der Artbildung.

Für alle nähere Begründung verweise ich auf meine demnächst bei Schweizerbart-Stuttgart erscheinende Schrift: „Die Naturwissenschaft im Kampf um die Weltanschauung." Bavink.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, sowie die Sortimentsabteilung des Keplerbundes.

1. Anorganische Naturwissenschaften.

Von der bereits in Nr. 6, 1920 angezeigten Schrift von B o r n : **„Der Aufbau der Materie"** liegt die zweite verbesserte Auflage vor. Sie enthält drei in den „Naturwissenschaften" im Jahre 1919 erschienene Aufsätze: Das Atom, Vom mechanischen Aether zur elektrischen Materie und Die Brücke zwischen Physik und Chemie. Die Darstellung ist klar und für den, der einige Vorkenntnisse besitzt, leicht verständlich. Neu hinzugekommen in der zweiten Auflage sind nur einige neueste Ergebnisse, so die von Aston, Franck, Knipping u. a. (Isotopie und Halogenaffinität). Im übrigen ist der Text unverändert. Wir verweisen auf die frühere Besprechung.

Ebenfalls Sonderdruck aus den „Naturwissenschaften" (August 1921) ist ein Büchlein von R. G r a m m e l : **„Die mechanischen Beweise für die Bewegung der Erde"** (beide im Verlag Springer, das vorige 36 *M*, das letztere 24 *M*). Wir haben auf den betreffenden Aufsatz schon damals aufmerksam gemacht (Heft 6, 1921). Der Verfasser hat sich zweifellos ein Verdienst erworben, dadurch daß er die experimentellen Feststellungen der Erddrehung, die ja in der Relativitätstheorie eine große Rolle spielt, einmal systematisch zusammengestellt hat. Die Darstellung ist für solche Leser berechnet, die die Grundlehren der analytischen Mechanik einigermaßen kennen, im übrigen klar und leicht verständlich. Außer den bekannten und weniger bekannten Experimenten von F o u c a u l t , B r a v a i s , H a g e n , E ö t v ö s usw. gibt Gr. auch einen eigenen neuen Kreiselversuch an, der bisher noch nicht ausgeführt ist, aber große Genauigkeit verspricht.

Weniger erfreulich ist ein Büchlein von J o h . Z a c h a r i a s : **„Verborgene Gewalten im Weltgeschehen"**

(1922 Asokthebu O. W. Barth, München, was dieser mysteriöse Verlagsname besagt, steht nicht dabei, Preis 20 M). Im Vorwort meint der Verfasser, die zünftige Wissenschaft werde ihn zwar ablehnen, wer aber seine früheren Arbeiten kenne, dem werde es sofort klar sein, daß der langerwartete und seit vielen Jahren vorbereitete Umsturz der wissenschaftlichen Lehrmeinungen nun endlich eintreten mußte. „Möge das Werk das neue Zeitalter der Wahrheit und des möglichst ungehemmten Fortschritts einleiten" Was ich davon gelesen habe, war — hm, wie sagt man parlamentarisch? — —

Dr. R. Weinman, **Gegen Einsteins Relativierung von Zeit und Raum.** Verlag R. Oldenbourg, München. 36 S., 15 M. Wieder eine neue Gegenschrift gegen Einstein und wieder eine, von der man leider sagen muß, daß sie besser ungeschrieben geblieben wäre. Der Verfasser ist fast durchweg so nahe daran, das eigentliche Problem der Relativitätstheorie zu erfassen, daß man wie bei dem bekannten Kinderspiel sagen möchte: „Es brennt", aber jedesmal springt er im letzten Augenblick ab, weil er sich nicht genügend in die Einzelheiten vertieft. Die Bedenken, die er vorbringt, sind in der Tat gerade die, die, man gegen eine große Reihe der populären Darstellungen der Relativitätstheorie anführen kann und anführen muß. Auch Einsteins eigene Broschüre (Verlag Vieweg) ist nicht frei davon. Weinmann hat ganz richtig als Kernpunkt der ganzen Schwierigkeiten das erfaßt, daß in den üblichen Darstellungen durchaus ungerechtfertigt bleibt, warum in der Relativitätstheorie gerade dem Licht und seiner doch anscheinend ganz zufälligen Geschwindigkeit eine so grundsätzliche Rolle, für die ganze Physik nicht nur, sondern sogar für die ganze Lehre von Zeit und Raum, zugeschrieben wird. Er hat ferner ebenso richtig herausgefühlt, daß die Verquickung der Relativitätstheorie mit der positivistischen Erkenntnistheorie, wie sie besonders von Petzoldt betrieben, aber auch von Einstein selber begünstigt ist, eine Verschiebung des ganzen Problems von der Physik, wo es zunächst allein hingehört, in die Philosophie darstellt. Er hat drittens als schwachen Punkt jener populären Darstellungen die Beispiele herangezogen, die dort angegeben werden, und die, wie er ganz mit Recht sagt, sämtlich vom absolutistischen Standpunkt aus gedacht sind (weil der Verfasser nämlich dem primitiveren Denker der Leser Konzessionen machen muß). Leider ist nun aber W. selber in diesem vom Standpunkt der Relativitätstheorie nur provisorischen Bildern stecken geblieben. Ebenso hat er nicht erfaßt, daß tatsächlich der von ihm gerügte und als ganz „einseitig" hingestellte Vorrang der Optik bezw. Elektrodynamik den wesentlichsten Kern der Sache ausmacht. Daß dies auch Einstein immer in den Hintergrund treten läßt, liegt an seiner eigenen phänomenalistischen Einstellung. Er hätte sonst hervorheben müssen, daß seine Theorie das rein elektromagnetische Weltbild selbstverständlich zur Folge, oder wenn man lieber will zur Voraussetzung hat. Denn c (die Lichtgeschwindigkeit) zur Weltkonstanten machen heißt selbstredend: den Tatbestand, dem diese Konstante eigen ist, nämlich den Elektromagnetismus, zum universellen Weltbestand machen. Das ist oft genug bemerkt worden (vgl. z. B. m. „Erg. u. Probl." 2. A. S. 136), aber W. offenbar entgangen. Ebenso ist er bei der Kritik des Michelsonversuchs nicht bis ans Ende vorgedrungen, er würde sich sonst überzeugt haben, daß die von ihm dagegen angeführten etwaigen „übergeordneten Bewegungen" auf das Ergebnis auf keinen Fall einen Einfluß haben können, da sie durch die Anordnung des Versuchs selbst eliminiert werden. Wenn der Verfasser sich die Mühe nehmen wollte, die Sache noch einmal nicht vom philosophischen, sondern vom physikalischen Standpunkt aus genau zu studieren, so würde er sehen, daß der von ihm vertretene gesunde kritische Realismus gerade bei der Relativitätstheorie sehr gut auf seine Kosten kommt, insofern diese nichts anderes ist, als der Versuch, den Menschen von dem Zwang der sinnlichen Raumanschauung zu befreien, wie es etwa in der Spektrallehre mit dem Farbensinn geschieht. (Vgl. hierzu den obigen Bericht über Geiger in der Umschau. Bk.

Physische Erdkunde. Von Prof. Dr. R. Langenbeck in Darmstadt. I: Die Erde als Ganzes und die Erdoberfläche. Mit 26 Abbild. im Text. Sammlung Göschen 849. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig. Preis M 12.—.

In der Sammlung Göschen ist der 1. Band einer neuen physischen Erdkunde von Prof. Dr. Langenbeck erschienen, die im Ganzen auf 4 Bändchen der Sammlung berechnet ist. Sie ist in erster Linie für die Studierenden der Erdkunde bestimmt, sowie für die Lehrer, denen es an Zeit für die Durcharbeitung eines größeren Werkes über den Gegenstand fehlt und für gebildete Laien, die für geographische Fragen Interesse haben. Das Bestreben des Verfassers ist es daher, alle Zweige der physchen Erdkunde möglichst gleichmäßig zu behandeln, damit der Leser sein gutes und klares Bild des gesamten Wissenszweiges erhält. Zahlreiche Literaturnachweise sollen ihm zugleich die Möglichkeit eines eingehenderen Studiums einzelner Fragen ermöglichen. In dem vorliegenden ersten Bändchen sind die Erde als Ganzes und die Morphologie der Erdoberfläche behandelt. Einzelnen Abschnitten ist dabei ein etwas größerer Raum gewährt, als sie meist in Lehrbüchern der physischen Erdkunde einnehmen, so der Frage nach der Permanenz der Ozeane und Kontinente, der Aenderung in der Frage der Rotationsachse, den Schwerenmessungen und den Schwerenverteilungen der Erdoberfläche und der Isostasie, da nach Ansicht des Verfassers eine etwas genauere Kenntnis dieser Gegenstände gegenwärtig durchaus notwendig für ein wirkliches Verständnis vieler anderer geophysikalischer Vorgänge ist. Der Verfasser ist ferner bemüht, überall die Methoden der Forschung klar zu legen und zwischen erwiesenen Tatsachen und wissenschaftlichen Hypothesen eine scharfe Trennungslinie zu ziehen.

Max Valier, Der Sterngucker. 3. Aufl. München 1922. Verlag Natur u. Kultur, Dr. Völler. 52 S. mit 42 Abbildungen. Preis brosch. 8.— M.

Man merkt dem knapp geschriebenen aber gehaltvollen Büchlein den erfahrenen Astronomen und volkstümlichen Schriftsteller an, er versteht es, das wichtigste aus unserem astronomischen Wissen in klarer Weise darzu-

stellen, unterstützt durch sorgfältig ausgewählte Abbildungen. Jeder Anfänger der Astronomie, Schüler, Naturfreunde werden sich mit dem Büchlein befreunden, das auf alle Fragen, die sich zunächst über das Was und Warum in der Sternenwelt ergeben, eine ausreichende Antwort gibt, und weit mehr enthält, als den meisten Menschen aus der Sternkunde bekannt ist. Es ist eine durchaus erfreuliche Arbeit. Riem.

Hedwig Müffelmann, Bilder aus der Sternenwelt. 2. Aufl. Hermannsburg 1922. Verlag der Missionsgesellschaft. 124 S. mit 10 Tafeln und 14 Fig. und einer Sternkarte. Br. 18.— M.

Die Verfasserin besitzt die Gabe, mit einfachen Mitteln zu arbeiten und die astronomischen Tatsachen und Vorstellungen klarzumachen, ohne irgend welche Vorkenntnisse zu verlangen. So beschreibt sie die Glieder des Sonnensystems und die Fixsternwelt, erläutert das Wesen der Spektralanalyse und die scheinbaren Bewegungen der Fixsterne sehr anschaulich und mit Liebe zu dieser Wissenschaft. Wenn aber im Vorwort gesagt wird, daß das Buch in erster Linie für die Lehrerwelt bestimmt sei, so ist es bedauerlich, sagen zu müssen, daß es dazu nicht sorgfätig genug nach guten Quellen gearbeitet ist. Von den zahlreichen Fehlern nur ein paar. Nicht Carles Darwin hat über Gezeitenreibung gearbeitet, S. 25, sondern sein Sohn George Howard, S. 32. Sowohl Nutation, wie Präzession wirken am ganzen Himmel, nicht diese am Aequator und jene am Pol, S. 43. Es gibt zurzeit über 1000 kleine Planeten; deren photographische Entdeckung begann 1891 nicht 1871. Damals hatte man noch die unempfindlichen nassen Planetten. Wechselndes Licht zeigen nicht die größeren, sondern nur sehr wenige, darunter der sehr kleine Eros, und der nicht immer. Bei der Neptunsentdeckung war nur der Ort des Neptun zu bestimmen, nicht Größe, Schwere und Bahn, S. 51. Der Mondknoten macht nicht in 19 Jahren 7 Monaten einen Umlauf, S. 64, sondern in 18 Jahren 11 Tagen, wie schon das Altertum wußte, die Sarosperiode. Erheblich mehr wie 18 Kometen, S. 66, haben eine Umlaufzeit von unter 100 Jahren. S. 82 soll sich nach dem Dopplerschen Prinzip das Spektrum verschieben, gemeint sind die Linien. S. 83 ist die Rede von der Umkehrung eines Spektrums zu Meßzwecken, Verfasserin hat also die Herstellung des Vergleichsspektrums ganz falsch verstanden. S. 94 die Ermittlung der Eigenbewegungen ist garnicht mühsam, sie ergibt sich aus der Vergleichung zweier Sternorte aus zwei verschiedenen Zeiten. S. 115 die Astronomen sollen meist nach der Ekliptik und ihren Polen messen. Das ist mir neu, wie macht man das? U. s. w. Riem.

b) Philosophie und Weltanschauung.

Wozu ist der Mensch in der Welt? Vier Aufsätze von E. R. Vietor. Verlag E. Biermann, Barmen. 18 M. Ein echter Vietor, sprudelnd von Humor, treffendem Witz und feinsinnigen Anmerkungen zum Text des Lebens und doch gediegen von tiefem, echt religiösem Ernst. Man merkt dazu den ehrlichen Willen, der Wissenschaft zu geben, was der Wissenschaft ist. Wenn das dem Verfasser nicht ganz überall gelungen ist, er vielmehr m. E an manchen Stellen doch nicht ganz von alten unnötigen Beschränkungen losgekommen ist, so wollen wir nicht mit ihm darüber rechten, das wäre schade um das treffliche Büchlein, das ich trotz mancher abweichenden Ansicht im einzelnen gern, vor allem als Geschenk, empfehle.

Bk.

c) Verschiedenes.

Cornel Schmitt: **Heraus aus der Schulstube!** Verlag Julius Beltz, Langensalza 1912. Preis 45 Mk., geb. 56,50 Mk. In der bekannten Sammlung der „Neuen deutschen Schule" ist als Band IX von Cornel Schmitt erschienen. Ausgehend von dem Gedanken, daß Naturgeschichte erlebt werden muß, bietet das Werk eine reiche Fundgrube. Dem Stoff, der über zwei Unterrichtsjahre verteilt ist, mangelt jede trockene Schulmeisterei. Die fortlaufenden Exkursionsberichte bieten eine reiche Fülle und werden jedem Lehrer, der den ernsten Willen hat, über die Halbheiten des Lehrplanes hinaus bei seinen Schülern Liebe und Naturſinn zu wecken. In gleicher Weise wird auch Eltern leicht Möglichkeit gegeben, Führer der eigenen Kinder zu werden im großen Garten der Natur. Und so wird das Buch leicht einen großen Freundeskreis finden. Dr. Jq.

Taschenbuch der Käfer des mitteleuropäischen Verbreitungsgebiets. Mit 24 Tafeln in Farbendruck mit 467 Abbildungen und 214 Seiten Text mit 27 Abbildungen. Von Hans Wagner. Verlag J. F. Schreiber, Eßlingen a. Neckar und München. Preis biegsam gebunden ca. 62.— M.

Der Naturfreund und Käfersammler findet in diesem Buche alles Nützliche und Wissenswerte in Wort und Bild zusammengestellt; die vielen hundert naturgetreuen Käferabbildungen sind ganz vorzüglich gelungen. Textlich behandelt es im I. (allgemeinen) Teil die verschiedenen Sammelgeräte, Sammelmethoden, Sammelplätze, Präparation und Konservierung der Käfer; im II. (speziellen) Teil die Morphologie, Anatomie, Biologie, Oekologie, Nomenklatur, und der systematische Teil bringt die Bestimmungstabellen der Familien, Subfamilien, Gattungen usw. Den Schluß bildet eine Uebersicht über das System und ein Nachschlageverzeichnis. Wertvolle Beigaben sind die Erklärung der Abkürzungen der Autornamen und vor allem die Anleitung zum Gebrauch der Bestimmungstabellen.

Wer ein gutes Käferbuch sucht, dem sei dieses Taschenbuch empfohlen, das sich infolge seines handlichen Formats jederzeit in der Tasche mitführen läßt und den Bedürfnissen des gebüten Sammlers als auch den Zwecken des Anfängers entspricht, den es vor Mißgeschick und Fehlschlägen bewahren wird.

Deutschlands Urgeschichte. V. G. Schwantes. 3. verbess. Auflage, 228 Seiten mit 211 Abbildg. u. 8 Tafeln. Geb. M 18.—. Quelle & Meyer 1921.

Zur ersten Einführung in die Wissenschaft der deutschen Vorgeschichte, die in den letzten Jahrzehnten einen ganz außerordentlichen Aufschwung genommen hat und das Interesse immer weiterer Kreise gewinnt, ist kein Werk so geeignet wie das vorliegende. Gereiftere Schüler können es verstehen und werden es mit wachsender Teilnahme und Freude lesen, denn es ist lebendig und anschaulich geschrieben, verständnisvoll illustriert, und — das ist ein wesentlicher Umstand — es bietet in einheitlichem, klarem Bilde nur das, was mit einiger Sicherheit von der Wissenschaft erkannt ist. Schwanold.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. November 1922 Heft 11

Eine verkehrt gepflanzte Kiefer.

Inhalt:

Oswald Külpes „Realisierung" von Studienassessor August Seiffert, Hof i. Bay. ❁ **Die Blutlaus** von G. S. Ueff. ❁ **Das Wunder im natürlichen und im religiösen Sinne** von Konrad Eilers, Studienrat in Rostock. ❁ **Der Sternhimmel im November** ❁ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❁ **Aussprache.** ❁ **Neue Literatur.**

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** Mk. 37.50 durch Postanstalten, durch Buchhandlungen vierteljährl. Mk. 37.50 und Zustellungsgebühr, direkt vom Verlag bezogen und für **Polen, Tschechoslowakei und Jugoslawien** zuzüglich Versandgebühren. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6.–, **Frankreich und Belgien** Fr. 12.–, **Holland** Fl. 3.–, **Dänemark, Schweden und Norwegen** Kr. 6.–, **Brasilien** 15 Milr. **Amerika** Doll. 2.– Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten Mk. 20.–. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile M. 18.– (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** M. 5.–. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats. **Manuskripte**, die unverlangt von solchen bei uns eingehen, die noch nicht als Mitarbeiter mit uns in Verbindung getreten sind, können wir bei den jetzigen hohen Portokosten, falls unverwendbar, nur dann zurücksenden, wenn das Rückporto (einf. Brief 6 M.) beigefügt ist. **Bei allen Anfragen bitten wir Rückporto beizufügen. Naturwissensch. Verlag, Detmold.**

Zur gefl. Beachtung!

Es sei jedem Mitglied dringend ans Herz gelegt, der Geschäftsstelle die erschreckend hohen Ausgaben für Mahnen und den damit verbundenen teuren Arbeitsaufwand zu ersparen und die erbetene Nachzahlung von M. 37.50 sowie noch rückständige Beiträge (M. 50 —) unverzügl. auf unser Postscheckkonto Hannover Nr 45744 einzuzahlen. Für diejenigen, die unsere Zeitschrift beim Postamt bestellt haben oder durch den Buchhandel beziehen, kommt diese Aufforderung nicht in Betracht.

Die Bundes-Geschäftsstelle.

Der Keplerbund

dient der Verbreitung wahrer Naturerkenntnis durch schlicht sachliche Darbietung moderner Forschungsergebnisse und vorurteilslose Erörterung der Grenzfragen zwischen Naturwissenschaft und Philosophie (Naturphilosophie). Auf dem Gebiet der Weltanschauung tritt er für den Glauben an einen letzten geistigen Urgrund und Sinn alles Daseins ein, der mit naturwissenschaftlichen Mitteln weder bestritten noch begründet werden kann, sondern seine Wurzeln in einer freien, persönlichen Entscheidung hat. — Alle diesen Grundsätzen zustimmenden Naturfreunde werden gebeten, dem Bunde beizutreten. Von 120 M. Jahresbeitrag an steht den Mitgliedern unentgeltlicher Bezug der illustrierten Monatsschrift „Unsere Welt“ zu. Die Mitglieder im Auslande (ausschliesslich Länder mit niedrigem Geldstande) zahlen den Beitrag der Vorkriegszeit in ihrer Währung. – Aufruf des Bundes, Verlagsverzeichnis, Probenummern, Werbematerial kostenlos. Anmeldungen nehmen entgegen für:

Deutschland jede Postanstalt (4. Vierteljahr M. 37.50).
Der Jahresbeitrag ist in der Haltegebühr enthalten.

Württemberg, der Württbg. Landesverband d. Keplerbundes, Stuttgart, Johannisstr. 3 a
(Die württbg. Mitglieder wollen sich in allen geschäftlichen Angelegenheiten dorthin wenden. Der Jahresbeitrag ist auf d. Postscheckk. der „Württbg. Hofbank“ Nr. 9 Stuttgart einzuzahlen).

Schweiz, F. Haßlauer, Zürich, Sihlstr. 33
(Der Jahresbeitrag Fr. 6.– u. Beanstandung. in d. Zustell. d. Bundeszeitschrift sind dorthin zu richten).

Holland, H. J. Couvée, Amerongen
(Der Jahresbeitrag Fl. 3.– ist auf „Postrekening Nr. 17947“ einzuzahlen.)

Mexico, M. Lassmann, Apartado 549 Mexico D. F.
(Der Jahresbeitrag beträgt 2 Dollar (U. S. A.)

oder die **Geschäftsstelle des Keplerbundes in Detmold.**
Postscheckkonto Hannover Nr. 45744. :-: Bankkonto: Lippische Landesbank, Detmold.

Neu von B. Bavink:
Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Preis geheftet M. 210.–, gebund. M. 400.– freibleibend

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß u. Gewinn lesen wird“. (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten u. allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Neu von Prof. D. Dr. Dennert:
Harte Nüsse für die Mechanisten

Beiträge zur Lösung des Lebensrätsels. 1922. Mit 19 Abbildungen. Stark kartoniert M. 120.–

Aus dem Inhalt: Der Süßwasserpolyp und sein Mieter — Die Deckelgallen — Der Trichterwickler als Mathematiker — Gibt es Nutzmäßigkeit in der Natur.? — Die Harmonie der Entwicklung — Zusammenfassung; die Theorie des Vitalismus.

Gerade für die Gegenwart ein bedeutungsvolles Buch, denn überall herrscht heute Materialismus. Hier wird nun klipp u. klar gezeigt, daß im Leben ein geistiges (seel.) Prinzip die Materie beherrscht

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes in Detmold.

Schriften des Naturw. Verlags des Keplerbundes. Naturwissenschaftl. Zeitfragen:

Gruner, „Die Welt des unendlich Kleinen“	M 20 —	**Stiegelmann**, „Altamira“, ein Kunsttempel des Urmenschen	M 37.50
Müller, „Ueber den Bau der Knochen“	„ 20.	**Voß**, „Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus“	„ 45.–
Hamann, „Die Abstammung des Menschen“	„ 45.–	**Gruner**, „Die Wandlungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“	„ 22.50
Dennert, „Die Entwicklung, ihr Wesen usw.“	„ 45.–	**Plaßmann**, „Das Geheimnis des Mars“	„ 22.50
Claßen, „Das Entropie-Gesetz“	„ 22.50		
Martin, „Die sogenannte Blutsverwandschaft zwischen Mensch und Affe	„ 22.50		

Sämtliche Preise für Schriften und Bücher sind keine Dauerpreise. Lieferungen nach Ländern mit hohem Geldwert 300%, Aufschlag

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | November 1922 | Heft 11

Oswald Külpes „Realisierung".

Von Studienassessor August Seiffert, Hof i. Bay.

Die Naturforschung rechnet mit dem Vorhandensein von realen Naturobjekten, d. h. von solchen, die eine von unserem Bewußtsein unabhängige Existenz, ein selbständiges Geschehen haben und von uns auf dem Weg der Wahrnehmung sowie gedanklicher Abstraktion und Kombination allmählich Stück für Stück erfaßt werden. Demgegenüber huldigt man in den letzten Jahrzehnten in Naturwissenschaftler- und Philosophenkreisen vielfach andersgearteten Auffassungen, die sich deutlich an gewisse Richtungen der Idealwissenschaften (z. B. Mathematik) und Psychologie anschließen.

Der eine oder andere Leser fragt wohl erstaunt, ob es denn darüber, daß in der Naturforschung reale Dinge vorausgesetzt und bestimmt werden, überhaupt einen Zweifel geben könne. In der Tat finden wir aber bei näherer Ueberlegung, daß jenen anderen Theorien ein guter Sinn nicht abzustreiten ist, wenn man auch nach genauer Prüfung zu dem Ergebnis kommen mag, daß die Argumente, welche gegen das Recht einer Setzung und Bestimmung realer Objekte ins Feld geführt werden, nicht durchaus stichhaltig sind. Eine regelrechte prinzipielle Untersuchung dieser Frage war lange Zeit eine unerfüllte Aufgabe der Erkenntnistheorie.

Erst in den letzten Jahren hat der leider zu früh verstorbene Philosoph Oswald Külpe mit seinem umfangreichen Werk „Die Realisierung"[1]) die gründliche Erörterung des Problems in Angriff genommen.

Auf dieses Werk nach Gebühr aufmerksam zu machen, soll die Aufgabe dieser Zeilen sein. Vielleicht empfiehlt es sich jedoch, vorher zur Einführung in jene Gedankengänge eine allgemeinere Betrachtung des in Rede stehenden Problems zu versuchen, und dabei an die Situation im naturwissenschaftlichen Lager, welche jene Diskussion hauptsächlich ins Rollen gebracht hat, anzuknüpfen.

All das, was auch bei der naturwissenschaftlichen Forschung zunächst vorliegt, sind Bewußtseinserscheinungen — nichts weiter. Ist es nun gestattet — so lautet unser Problem — ihnen Reales zugrunde zu legen und dieses Reale als den eigentlichen Gegenstand der Erkenntnis zu betrachten? Entspricht allen Bewußtseinserscheinungen ein Reales, oder liegt nur bei einem Teil davon solches vor? Wie merke ich es den Vorstellungen, Empfindungen usw. an, daß sie durch Reales veranlaßt sind?

Schon auf die erste dieser Fragen antwortet der sogenannte „Wirklichkeitsstandpunkt", der heute in naturwissenschaftlichen Kreisen einen nicht unbedeutenden Anhang hat,[1]) schroff verneinend. Für ihn gibt es nur „wirkliche" Empfindungen und Gefühle; sie und nichts weiter sind der Gegenstand der Naturwissenschaft und der Realwissenschaften überhaupt. Damit ist er der Antwort auf die weiteren Fragen natürlich überhoben; denn wenn jemand es für überflüssig und unberechtigt hält, hinter den Bewußtseinserscheinungen ein „Reales" anzunehmen, so braucht er sich auch nicht mit der Untersuchung zu befassen, wann und wo er solch Reales ermitteln kann und durch welchen Denkprozeß

[1]) Oswald Külpe, Die Realisierung. Erster Band 1912; zweiter Band, herausgegeben von August Messer 1920. Leipzig, Hirzel. Der dritte (letzte) Band steht noch aus. — Es sei auch verwiesen auf: B. d. Pfordten, Vorfragen der Naturphilosophie, Heidelberg 1907; E. Becher, Philosophische Voraussetzungen der exakten Naturwissenschaften, Leipzig 1907, E. Becher, Naturphilosophie, Leipzig 1914, und E. Becher, Geistes- und Naturwissenschaften, München 1921.

[1]) Sein Hauptvertreter ist der 1916 verstorbene Ernst Mach. Vgl. dessen Nachruf in U. W. 1916, Nr. 5.

dies gelingen mag; mit anderen Worten: wer die Setzung eines Realen ablehnt, verzichtet damit auch auf eine Bestimmung dieses Realen.

Das Prinzip, bei den Bewußtseinsinhalten stehen zu bleiben, scheint nun überaus einleuchtend zu sein. Wenn der Vertreter dieser Auffassung, des Wirklichkeitsstandpunktes, darauf hinweist, daß alles Denken sich doch tatsächlich auf etwas richtet, was innerhalb des Bewußtseinskreises vorkommt, so wird der Unbefangene dem nicht widersprechen. Ebenso wird er sich leicht überzeugen lassen, wenn er hört, daß angeblich schon der Begriff einer vom Denken unabhängig existierenden Realität ein sich selbst widersprechender sei. Denn wie könnte die Realität unabhängig sein, wenn sie doch darauf angewiesen ist, von mir gedacht zu werden, falls ich überhaupt von ihr Kunde erhalten will.

Ganz besonders scheint sich der Wirklichkeitsstandpunkt zu empfehlen, wenn man — wie es dem Naturforscher ziemt — großen Wert legt auf sichere, allgemeingültige Ergebnisse. Warum über das Bewußtsein hinausschweifen, wenn das Gute, d. h. das wirklich Gewisse, so nahe liegt? Warum die Wissenschaft mit allem möglichen Hypothetischen und Problematischen belasten, wenn man es ihr irgendwie ersparen kann? Erscheint da der Grundsatz, sich auf das Bewußtseinsgegebene zu beschränken, nicht als ein wahres Ei des Kolumbus? Es ist zu verstehen, daß viele Naturwissenschaftler darin geradezu ein Ideal gefunden zu haben glauben, demzufolge sie mit gutem Gewissen alles über Bord werfen können, was nicht unbedingt sicher oder „evident" ist.

Aber wenn man daran geht, all die üblichen Argumente des Wirklichkeitsstandpunktes oder „Konszientialismus" genauer zu prüfen, so zeigen sie sich wesentlich schwächer, als man erwartete, ja teilweise erscheint der Konszientialist geradezu im Nachteil. Vollends in Verlegenheit gerät man, wenn man auf diesem Boden bestrebt ist, das Verhalten der naturwissenschaftlichen Forschung selbst zu verstehen oder nach den neuen Prinzipien versuchsweise Naturwissenschaft aufzubauen.

Um dies zu prüfen, müssen wir etwas weiter ausholen. Fassen wir das Vorgehen des Naturforschers ins Auge! Wie kommt es, daß der Naturforscher sich nicht ohne weiteres mit Bewußtseinstatsachen begnügt, sondern auf die merkwürdige Idee kommt, sie an ein Reales geknüpft oder durch Reales veranlaßt zu denken? Der Grund wird doch wohl sein, daß er in dem bunten Spiel der an seinem Bewußtsein vorbeiziehenden Empfindungen, Gefühle und Wahrnehmungen solche entdeckt, die einen einmaligen zufälligen Charakter haben und solche, die wiederkehren, ja sogar in bestimmter Reihenfolge wiederkehren. Diese letzteren werden ihm die interessanteren sein; er wird bestrebt, sein, möglichst viele solcher „konstanter Ketten von Bewußtseinstatsachen" — wie wir sie einmal nennen wollen — zu erleben, zu vergleichen und festzulegen. Um sich aber diese letztere Erfahrung erklären zu können, bezieht er sie auf Naturobjekte, welche nach seiner Meinung jenseits des Bewußtseins selbständig existieren und nur manchmal auf unser Bewußtsein einwirken.

Alles, was sich an den Bewußtseinstatsachen als konstant, als gesetzmäßig erweist, nennt er „objektiv", alles übrige betrachtet er als Zutaten seiner menschlichen Organisation und Stimmung und nennt es „subjektiv". In dem mannigfaltigen Allerlei der Bewußtseinstatsachen das „Objektive" vom „Subjektiven" zu scheiden, ist also die erste und wichtigste Aufgabe der Naturwissenschaft. Dieses Verhaltens wird sich der Naturforscher in der Regel kaum bewußt sein, aber tatsächlich wird es von ihm stets geübt.

Dies bleibt auch für den Konszientialisten bestehen: Auch er kann sich natürlich nicht mit dem zufälligen Nebeneinander von Empfindungen, Gefühlen und Wahrnehmungen begnügen; auch für ihn ist es Aufgabe der Wissenschaft, Gesetzmäßigkeiten, d. h. Zusammenhänge und Beziehungen zwischen den „Elementen" des vorgefundenen Tatbestandes zu ermitteln. Aber die „konstanten Ketten von Bewußtseinstatsachen", welche er dabei herauslöst, betrachtet er nicht als verursacht durch ein Reales, sondern er läßt sie gewissermaßen in der Luft schwebend. Da zeigt sich nun freilich eine große Schwierigkeit. Die Kriterien, mit deren Hilfe wir das „Objektive" vom „Subjektiven" scheiden, liegen gar nicht innerhalb des „Gegebenen". Ich bin darauf angewiesen, vergangene Bewußtseinstatsachen (die gewiß nicht zum „Gegebenen" hören) zu vergegenwärtigen um überhaupt vergleichen zu können; ich muß die Wahrnehmungen fremder Subjekte (die keinesfalls zum „Gegebenen" hören) in Betracht ziehen; ich muß mein ganzes Wissen (nicht das unmittelbar Bewußte) heranziehen, um mit den momentanen Eindrücken „etwas anfangen" zu können; ich muß alle Funktionen des Denkens ins Spiel setzen, muß abstrahieren, kombinieren und vergleichen. So handelt es sich also nicht bloß um die Frage der konstanten Wiederkehr bestimmter Bewußtseinstatsachen — damit käme man wissenschaftlich nicht weit; auch nicht um

bloße Gesetzmäßigkeiten zwischen Bewußtseinstatsachen; denn solche finden sich auch bei den Elementen des Gegegebenen, welche rein menschlichen oder persönlichen Ursprung haben. Das ausschlaggebende Kriterium, dem auch der Konszientialist nicht entrinnt, bleibt vielmehr durchwegs die Beziehbarkeit auf einen objektiven Sachverhalt.

Mit alldem ist nun aber der vom Wirklichkeitsstandpunkt zugestandene Bereich längst überschritten; die Behauptung, daß jedes Hinausgehen über die Bewußtseinstatsachen (wie es beispielsweise der kritische Realismus übt) unwissenschaftlich sei, kann darum nicht aufrecht erhalten werden.

Diese Ueberlegungen zeigen, daß der Konszientialismus durchaus nicht unangreifbar ist, daß er vielmehr seinen eigenen Prinzipien untreu werden muß, wenn er es versucht, irgendwelche positive Leistungen hervorzubringen. Wir haben damit freilich nur eines seiner Argumente behandelt, allerdings dasjenige, welches er selbst als sein wichtigstes Bollwerk betrachtet. Auch ist damit kein Beweis erbracht, daß der kritische Realismus, dessen Auffassung wir eingangs darstellten, recht habe. Dazu bedarf es weitläufiger Auseinandersetzungen mit noch anderen erkenntnistheoretischen Richtungen.

Es sollte zunächst nur eine kurze Probe der Gedankengänge gegeben werden, welche die gegenwärtige erkenntnistheoretische Diskussion erfüllen.

Wenn letztere in jüngster Zeit besonders lebhaft geworden ist, so scheint es fast, als wolle die Philosophie die Vernachlässigung, welche grundlegende erkenntnistheoretische Fragen lange Zeit erfuhren, wieder wett machen. Während man nämlich den Prinzipien der Idealwissenschaften, wie Mathematik und Logik, mit gründlichen Untersuchungen nachspürte und ihren Methoden scharfsinnige Arbeiten widmete, gingen die Realwissenschaften, wie Naturwissenschaft, Geschichtswissenschaft, Psychologie in dieser Hinsicht fast leer aus.

Gewisse allgemeine Tendenzen der Zeit waren dabei sicherlich nicht ohne Einfluß: Griff doch im Geistesleben allenthalben eine Vorliebe für alles begriffliche Um- und Abwandeln wissenschaftlicher Gegenstände, dagegen eine Abneigung gegen die Stabilität selbständiger, vom Menschen unabhängiger Objekte Platz. Die Wertschätzung der unmittelbar vorgefundenen kaleidoskopartig wechselnden Wirklichkeit, die Hinwendung zu einem Kult des persönlichen Lebens und damit die subjektivistische Richtung verband sich mit einer starken Tendenz der Wissenschaft nach unbedingter Exaktheit und Sicherheit. Die Folge war ein wachsendes Mißtrauen gegen Tragweite und Geltungsbereich realer Forschung. Daneben gingen zwar die Realwissenschaften, insbesondere die Naturforschung, ungestört und durch Erfolge immer aufs neue angeeifert ihren Weg, aber man fühlte sich nicht ermutigt, die Fundamente, den eigentlichen und bleibenden Sinn ihrer Praxis zu beleuchten und in der Erscheinungen Flucht feste Linien aufzudecken, die den Tendenzen des Zeitgeistes stracks zuwiderlaufen mußten.

Erst in neuerer Zeit hat man sich wieder auf diese Aufgabe besonnen. Oswald Külpe hat das Verdienst, durch sein Lebenswerk einen Beitrag zur Grundlegung der Realwissenschaften (und besonders auch der Naturwissenschaft) geliefert zu haben, dessen Bedeutung bisher entschieden zu wenig gewürdigt worden ist. Keiner, der die wirklichen Ziele der Realwissenschaften verstehen will und nach Klarheit sucht über Möglichkeit und Berechtigung einer Metaphysik, dürfte an dem Werke vorübergehen; speziell für uns im Keplerbund besteht alle Ursache, das Werk gebührend zu beachten. Es wird in den kommenden Jahren nur diejenige Weltanschauungsvereinigung eine nachhaltige Wirkung ausüben können, die dem gegenwärtigen Gang der erkenntnistheoretischen Erörterung verständnisvoll folgt und sich darin gründlich einarbeitet.

Wir wollen an dieser Stelle nicht versäumen, ein Mißverständnis abzuwehren, welches sich bei Naturwissenschaftlern häufig einstellt. Man kann nämlich sagen: Die Naturwissenschaft hat es wirklich nicht nötig, sich von einer philosophischen Erkenntniskritik gängeln zu lassen. Die oben angedeutete Entwicklung zeigt in der Tat, daß sie auch ohne theoretische Grundlegung, ja ganz anders orientierten Theorien zu Trotz, fortschreitet, also einer philosophischen Vorarbeit offenbar entbehren kann. Aber es liegt auch garnicht im Interesse und im Sinne der Philosophie, die naturwissenschaftliche Arbeit unmittelbar zu beeinflussen, vielmehr ist sie in allem, was sich auf den Inhalt der einzelwissenschaftlichen Forschung bezieht, und was deren Ergebnisse und Untersuchungsarten ausmacht, von ihr abhängig und von ihr zu lernen verpflichtet. Andererseits kann jedoch nicht bestritten werden, daß die tatsächlich geübten Methoden und Ziele der Naturforschung von bestimmten Voraussetzungen beherrscht und geleitet werden, die in ihr selbst keine Erörterung finden, aber dennoch ein selbständiges Interesse und unmittelbaren Zusammenhang mit der Weltanschauung besitzen. Solche Fragen sind das Feld der Erkenntnis-

theorie. Umgekehrt haben auch die Natur- und Realwissenschaften überhaupt — unbeschadet der Tatsache, daß sie in ihrem dunklen Drange sich des rechten Weges wohl bewußt sind — von einer grundsätzlichen Klärung ihrer Fragestellung Gewinn.

Versuchen wir nun Külpes Werk, aus dem wir oben einige bedeutsame Gedanken in etwas leichter verständlicher Form vorweggenommen haben, näher zu charakterisieren!

Unter „Realisierung" versteht Külpe das bereits eingangs dargelegte Verfahren der Wissenschaft, aus der Erfahrung heraus ein wahrhaft Seiendes oder Gewesenes als das „Reale" zu erkennen, also z. B. in der Naturwissenschaft die chemischen Elemente, in der Psychologie ein psychophysisches Subjekt, in der Geschichte die historischen Persönlichkeiten. Es ist darum verständlich, daß sich Külpes Untersuchungen auf alle diejenigen Wissenschaften erstrecken, in denen eben Reales anerkannt und bestimmt wird. Berücksichtigt man ferner, daß dem von Külpe vertretenen kritischen Realismus eine Reihe von Standpunkten gegenüberstehen, welche über ein ansehnliches Rüstwerk von Argumenten verfügen, so mußte die Durchführung der Untersuchung eine großzügige und umfangreiche sein.

Vom sogenannten Konszientalismus oder Wirklichkeitsstandpunkt sprachen wir bereits. Er wird besonders von der Machschen Schule vertreten. Jegliche Realisierung erklärt er als eine Transzendenz (Hinausgehen) über die Wirklichkeit des Bewußtseins, über die ursprüngliche Erfahrung und darum für unberechtigt; er sieht vielmehr in den Gegenständen der Naturwissenschaft lediglich relativ konstante Ketten von Vorstellungen, während er ein dahinter stehendes erfaßbares oder gar bestimmbares Reales bestreitet.

Das Letztere tut auch der sogenannte objektive Idealismus, der im übrigen eine dem Konszientalismus diametral entgegengesetzte Ansicht vertritt. Er betrachtet nämlich die Gegenstände der Erfahrungswissenschaften analog den idealen Objekten der Formalwissenschaften z. B. der Mathematik und legt das Schwergewicht auf den Prozeß einer ständigen Umwandlung und Neugestaltung der Objekte.

Eine ebenfalls gegnerische Haltung zum Realismus nimmt der sogenannte Phänomenalismus ein. Ein Stück weit zwar gehen beide zusammen: Insoweit vom Realismus eine „Setzung" des Realen behauptet wird, stimmt er ihm bei; nicht aber insofern vom Realismus auch noch die nähere Bestimmung dieses Realen in der Wissenschaft für möglich gehalten und gefordert wird. In der Hauptsache auf Kantschen Gedankengängen fußend behauptet der Phänomenalismus bei dem bloßen Gedanken eines Realen von unbekannter Beschaffenheit stehen bleiben zu müssen.

Külpe begnügt sich nun keineswegs damit, gegnerische Auffassungen zu entkräften: Er versucht, wo er sich damit befassen muß, eine umfassende konsequente Darstellung und Kritik der gegnerischen Standpunkte, im übrigen aber eine selbständige positive Erörterung des Problems zu bieten. Dabei ist stets auf eine die Vollständigkeit der Gesichtspunkte verbürgende Disposition und auf den inneren Zusammenhang der Resultate Bedacht genommen.

Vier große Fragen sind es, in welchen das Problem der Realität formuliert wird. Sie liefern zugleich die äußere Einteilung des ganzen Werkes. Nämlich:

1. Ist eine Setzung von Realen zulässig? (stellt die Argumentation des oben gekennzeichneten Konszientialismus und objektiven Idealismus dar und widerlegt deren Einwände. — Inhalt des 1. Buches; Band I).

2. Wie ist die Setzung von Realem möglich? (prüft die Gründe, die zur Annahme realer Gegenstände führen — Inhalt des zweiten Buches).

3. Ist eine Bestimmung von Realem zulässig? (bringt eine eingehende Entwicklung und Kritik des Phänomenalismus und zeigt, daß die vermeintliche Notwendigkeit, bei der bloßen Setzung eines „Dinges an sich" stehen zu bleiben, unbegründet ist und in ihrer historischen Darstellung nicht an eine unmittelbare Analyse des erfahrungswissenschaftlichen Tatbestandes anknüpft — Inhalt des 3. Buches; 2. und 3. Buch sind in Band II vereinigt).

4. Wie ist eine Bestimmung von Realem möglich? (entwickelt eine positive Theorie der Bestimmung realer Objekte, also einen speziellen Realismus — Inhalt des vierten Buches, das den Band III ausmachen wird, der noch nicht erschienen ist).

Nach diesem Ueberblick sei aus der Fülle der behandelten Fragen auf einige für die Naturwissenschaft bedeutsame Abschnitte verwiesen.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wunder im natürlichen und religiösen Sinne.

Von Konrad Eilers, Studienrat in Rostock.

In unserer Zeitschrift war in letzter Zeit wiederholt vom Wunder die Rede.[1]) Aber die vertretenen Anschauungen waren oft recht verschieden. Und das ist „kein Wunder", weil der Begriff von Wunder, den die Verfasser ihren Ausführungen zugrundelegten, nicht immer derselbe war. Da mag es jemand, der sich auch viel mit dem Begriff des Wunders beschäftigt hat, gestattet sein, einen Versuch zu machen, zur Klärung des Begriffes beizutragen.

Der Begriff Wunder ist keineswegs eindeutig, wie schon der Sprachgebrauch zeigt. „Uns ist in alten Mären Wunders viel gesagt" beginnt das altehrwürdige um 1200 entstandene Nibelungenlied. „Der Wunder höchstes ist, daß uns die wahren, echten Wunder zu alltäglich werden können," heißt es in Lessings „Nathan". „Nur ein Wunder kann dich tragen in das schöne Wunderland", sagt Schiller in dem Gedicht „Sehnsucht". „Das Wunder ist des Glaubens liebstes Kind", heißt es in Goethes Faust, und die Bibel ist voll von „Wundern und Zeichen". Und wenn wir gar an den alltäglichen Sprachgebrauch denken, so hören wir reden von den „Wundern der Natur", den „Wundern der Elektrizität" usw., oder wir sagen: „Du wirst dein blaues Wunder erleben." Diese Aussprüche und Redewendungen ließen sich leicht verzehnfachen, ohne aber ein wesentlich anderes Bild zu geben. Und wenn wir uns fragen, was ist denn das Gemeinsame dieses vielgestaltigen Sprachgebrauchs, so wird sich zunächst nicht viel mehr sagen lassen als etwa dies: Wunder ist das, was unser Staunen erregt. Alles, was wir in hohem Maße „bewundern", oder alles das, worüber wir uns „wundern", kann in unserer Sprache als ein „Wunder" bezeichnet werden.

Und wenn wir uns weiter fragen, warum wir etwas bewundern, oder warum wir uns über etwas wundern, so müßte die Antwort wohl lauten: Weil es uns als etwas Ungewöhnliches erscheint, das aus dem Rahmen des Alltäglichen herausfällt, das wir uns nur schwer oder garnicht „erklären" können. Also: Wunder ist das Ungewöhnliche und Unerklärliche, das unser Staunen hervorruft. Das also wäre, kurz umrissen, das Gemeinsame, was wir von jedem „Wunder" aussagen könnten.

Aber die große Schwierigkeit beginnt erst, wenn wir das religiöse Wunder mit in den Kreis der Betrachtung hineinziehen. Hier scheiden sich die Geister. „Es gibt keine Wunder", sagen die einen, und die anderen antworten: „Ohne Wunder gibt es keine Religion, denn der Glaube an Wunder ist der Lebensnerv der Religion und des Gottesglaubens."

Diese beiden Anschauungen scheinen sich derart zu widersprechen, daß sie sich gegenseitig ausschließen. Eine Brücke zwischen beiden Standpunkten scheint unmöglich. Und doch muß sie möglich sein, wenn Wissenschaft Wissenschaft und Religion Religion bleiben soll. An der Frage des Wunders entscheidet sich tatsächlich die Vereinbarkeit von Wissenschaft und Religion.

Meiner Meinung nach ist die Lösung des Problems nur möglich, wenn wir zwei verschiedene Begriffe von Wunder aufstellen und scharf gegeneinander abgrenzen: Das Wunder im natürlichen und das Wunder im religiösen Sinn. Der ganze Widerspruch rührt m. E. daher, daß diese beiden verschiedenen Begriffe zusammengeworfen oder mit einander verwechselt werden. In Wirklichkeit ist die Wissenschaft genau so im Recht, wenn sie erklärt: „es gibt keine Wunder," wie die Religion, wenn sie behauptet: „es gibt Wunder". Wunder im natürlichen Sinne gibt es nicht, wohl aber Wunder im religiösen Sinne.

Es mag zur Klärung dienen, wenn wir zunächst einmal fragen: Kann es für die Wissenschaft Wunder geben? Antwort: Nein! Denn die Wissenschaft hat es nur mit dem Erklärbaren zu tun und rechnet nur mit „natürlichen" Zusammenhängen. Sie muß es tun, wenn sie sich nicht selbst aufgeben will. Gewiß gibt es auch für die Wissenschaft viel Unerklärtes viel zur Zeit, vielleicht für immer Unerklärliches. Aber sie muß trotzdem behaupten: Alles in der Welt geht natürlich zu und unterliegt dem Gesetz, auch wenn wir den Zusammenhang nicht durchschauen und das Gesetz nicht finden können. Die Unerklärbarkeit liegt also für die Wissenschaft nicht in der Sache selbst, sondern in der Unvollkommenheit und Begrenztheit der menschlichen Erkenntnis. Ein Wunder gibt es für die Wissenschaft nicht. Wenn die Wissenschaft gelegentlich auch auf ihrem eigenen Gebiet von Wundern redet, so kann sie das nur im uneigentlichen Sinne meinen, im Sinne des Ungewöhnlichen, Auffälligen, vielleicht vorläufig noch Unerklärlichen. Aber niemals wird sie sagen können: Es gibt Vorgänge, die dem natürlichen Verlauf der Dinge widersprechen, Wirkungen ohne Ursachen oder Ursachen ohne Wirkungen. Und dies nur wäre ein Wunder im natürlichen Sinn. Schon der Ausdruck „Wunder im natürlichen Sinn" ist in sich widerspruchsvoll, eben weil es kein Wunder im natürlichen Sinne geben kann. Gäbe es ein Wunder im natürlichen Sinne, so müßte es etwas „Unnatürliches" sein. Denn dies wäre der Begriff des Wunders im natürlichen Sinn: ein Vorgang der den Naturgesetzen zuwiderläuft, und einen solchen kann und darf die Wissenschaft niemals anerkennen.

Ist nun dadurch nicht auch das Wunder im religiösen Sinn völlig ausgeschlossen? So scheint es. Wenn es keine Wunder im natürlichen Sinn gibt, so kann es freilich auch für die Religion keine solchen (Wunder im natürlichen Sinn) geben. Der Begriff eines Wunders im Sinne eines widernatürlichen Vorganges muß restlos aufgegeben werden, von der Religion ebensogut wie von der Wissenschaft. Die Religion hat kein Recht, von der Wissenschaft die Anerkennung von Wundern in diesem Sinne zu verlangen oder auch nur das Zugeständnis, ihre Möglichkeit offen

[1]) S. auch die „Aussprache" in dieser Nummer.

zu lassen. Das wäre seitens der Religion ein ganz unberechtigtes Verlangen und seitens der Wissenschaft ein ebenso falsches Zugeständnis, das weder im Interesse der Wissenschaft noch der Religion läge, weil es wider der Wahrheit wäre!

Damit kommen wir zu der zweiten Frage, der Frage nach dem Wunder im religiösen Sinne, um deren Klarlegung mir besonders zu tun ist, weil, wie mir scheint, hierin der größte Wirrwarr herrscht. Leider glauben viele religiöse Menschen nicht auf das Wunder im natürlichen Sinne verzichten zu können, weil sie wähnen, daß damit die Religion stehe oder falle. Da redet man von unnatürlichen Dingen und Vorgängen oder von Wundern, etwa mit der Begründung: „Bei Gott ist kein Ding unmöglich." Gewiß ist Gott nichts unmöglich. Gott ist allmächtig, aber Gott kann sich doch nicht mit sich selbst in Widerspruch setzen! Wie kann man Gott und die Natur auseinanderreißen wollen? Die Natur ist doch die Schöpfung Gottes, und die Naturgesetze sind die Gesetze Gottes. Wer Gott von die Natur trennen will, der hebt die Einheit Gottes auf und stellt im Grunde zwei Welten auf, eine Welt Gottes und eine Welt ohne Gott. Natürlich ist es nicht die Absicht religiöser Menschen, Gott zu verkleinern, aber immerhin verrät jene Wunderauffassung einen Mangel an folgerichtigem religiösen Denken, der in früheren Zeiten entschuldbar war, heute aber unter Gebildeten eigentlich überwunden sein sollte.

Für den folgerichtig denkenden religiösen Menschen gibt es nur eine Welt, die Welt Gottes. Einen Teil dieser Welt nennen wir Natur und suchen diesen Teil der Welt zu begreifen und zu erklären, indem wir alle Vorgänge der Natur auf Gesetze zurückzuführen suchen. Ob die Wirklichkeit diesen von uns aufgestellten Gesetzen entspricht, wissen wir nicht, aber wir nehmen es an und stellen unser ganzes wissenschaftliches Denken darauf ein. Und wenn wir gleichzeitig religiöse Menschen sind, so erleben wir in dieser Welt die Wirklichkeit einer unendlichen, ewigen, heiligen Macht, die wir Gott nennen. Daß wir in dieser irdischen, begrenzten, natürlichen Wirklichkeit eines ewigen, unendlichen und allmächtigen Gottes gewiß werden können und gewiß werden, das ist das religiöse Wunder, das einzige Wunder, das es überhaupt gibt. Und jedes Ereignis, jeden Vorgang, jedes Erlebnis, das für uns zu einem Träger der göttlichen Offenbarung wird, begreifen wir mit Recht als ein Stück von jenem einzig möglichen Wunder. Wunder im religiösen Sinne ist also ein an sich „natürlicher" Vorgang. Als wissenschaftlich denkende Menschen kennen wir nur natürliche Vorgänge. Ob wir in jedem Einzelfall den natürlichen Zusammenhang erkennen, ist eine andere Frage, aber eben nur eine wissenschaftliche Frage. Auch wenn wir den natürlichen Zusammenhang nicht erkennen, nehmen wir doch an, daß ein solcher vorhanden ist. Für die religiöse Betrachtung und das religiöse Erleben ist es ganz nebensächlich, ob wir uns einen Vorgang, den wir als Wunder erleben, natürlich erklären können oder nicht, weil das religiöse Wunder mit der Natürlichkeit oder Unnatürlichkeit des Vorganges garnichts zu tun hat, sondern lediglich darin seine Bedeutung hat, daß wir irdischen Menschen, die wir in einer irdischen Welt leben, des ewigen, unendlichen Gottes inne werden. Diese Offenbarung des unsichtbaren und unerkennbaren Gottes also innerhalb der sichtbaren Welt und an der Hand irdischer, natürlicher Vorgänge, das ist das religiöse Wunder!

Auf Grund dieser Auffassung vom religiösen Wunder müssen wir freilich mit veralteten religiösen Ansichten früherer Zeiten aufräumen, aber keineswegs zum Schaden der Religion, vielmehr zugunsten ihrer reineren Erfassung. Wenn wir diese Auffassung als Maßstab an die biblischen Wundererzählungen anlegen, so mag die Schale dieser Erzählungen vielfach zertrümmert werden, der Kern bleibt dennoch als religiöser Wahrheitsgehalt bestehen. Alle jene Berichte sind naturgemäß zeitgeschichtlich bedingt. Die Erzähler konnten nicht anders reden, als wie sie die Dinge sahen und dachten. Aber wir sind nicht an die Form ihrer Darstellung gebunden. Wir können nur mit den Augen unserer Zeit sehen und in den Denkformen unserer Zeit denken. Gerade als religiöse Menschen müssen wir es. Denn es ist ein Grunderfordernis aller Religion, wahrhaftig zu sein. So nur gelangen Wissenschaft und Religion für uns zu vollem Einklang, und an Stelle einer unüberbrückbaren Kluft, die beide Gebiete trennt, gewinnen wir eine feste Brücke, die Wissenschaft und Religion verbindet, und die uns niemand zerstören kann.

Insekten in der Bibel.

Ein amerikanischer Entomologe hat sich die Mühe genommen, festzustellen, welche Insekten in der Bibel genannt werden. Einen interessanten Aufsatz über denselben Gegenstand veröffentlichte Dr. A. H. Krausse unter dem Titel „Entomologisches im Alten Testament., in der Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie" (Bd. IV, p. 462).

Käfer werden in der Bibel nur einmal erwähnt, als der Herr zu Moses und Aaron sprach: „Diese könnt ihr essen!"

Auch die Mücke wird nur einmal genannt. (Matthäus: „Ihr seihet eine Mücke, aber verschlingt ein Kamel . . . .")

Die Ameise findet zweimal in den Sprüchen Salomons Erwähnung: „Die Ameisen, ein schwaches Volk, dennoch schaffen sie im Sommer ihre Speise . . . ." — „Geh hin zur Ameise, du Fauler, betrachte ihre Wege und lerne Weisheit."

Vom Floh spricht Samuel im ersten Buche: „Wem zieheſt du nach, König von Israel? Wem jageſt du nach? Einem toten Hunde, einem einigen Floh?" An einer anderen Stelle: „Der König Israels ist ausgezogen, zu suchen einen Floh, wie man ein Rebhuhn jagt auf den Bergen." (Worte Davids an Saul.)

Die Spinne und der Palmwurm (eine Käferlarve) kehren dreimal, die Fliege und der Krebs sechsmal,

der Skorpion siebenmal wieder. Sogar von Läusen wird mehrfach gesprochen, neunmal hört man von der Motte und der Raupe, zehnmal vom „Heupferdchen".

Biene und Honig werden sehr oft im alten Testamente erwähnt. Ob die alten Hebräer künstliche Bienenzucht getrieben haben, steht indes nicht fest, ist sogar ziemlich unwahrscheinlich. Es handelt sich hier sicherlich um den Honig wilder Bienen. — Die hebräische Bezeichnung für Biene, Deborah, war bei jenem Volke zu einem Frauennamen geworden.

Nicht weniger als 24mal liest man in der Bibel von der Heuschrecke, und nicht weniger als neun verschiedene Bezeichnungen deuten schon in den alten Büchern auf dieses gefürchtete Insekt hin. Bekannt ist ja, daß sie von den Hebräern vielfach gegessen wurde; schon im zweiten Buch Mosis ist davon die Rede. Arabien kommen Heuschrecken heute noch auf den Ma Beduinenstämme, besonders die ärmeren Leute, verze ten sie geröstet oder zu Kuchen gebacken. (Beine u Flügel wurden natürlich vorher entfernt.) Im al Assyrien scheinen Heuschrecken als Leckerbissen gegol zu haben; ein Relief aus der Zeit Sardanapals zeigt u die Vorbereitung zur königlichen Tafel. Wie Delitz in „Babel und Bibel" sagt, sehen wir da „Diener u Hasen, Rebhühnern, an Stäben befestigten Heuschred und einer Fülle von Kuchen und allerlei Früchten, der einen Hand kleine frische Zweige zur Abwehr i Fliegen." — Was die Gefräßigkeit der Heuschrecken b betrifft, so erscheinen uns die Schilderungen der Alt absolut nicht übertrieben, wenn wir damit die Berid der neuesten Forscher über die entsetzlichen Verheerung in südlichen Ländern vergleichen.

Die Blutlaus. Von G. S. Urff.

Die Blutlaus. Die Blutlaus ist ein kleines Insekt von kaum 1 Millimeter Größe. Trotzdem richtet es in unseren Apfelkulturen einen unberechenbar großen Schaden an. Das ist ihm möglich durch sein massenhaftes Auftreten. Hat erst einmal eine Blutlaus auf dem Zweige eines Apfelbaumes Fuß gefaßt, so ist bald der ganze Zweig mit den Schädlingen so dicht besetzt, daß es aussieht, als wäre er mit Watte umwickelt (Abb.) Seinen Namen hat das Insekt daher, daß es beim Zerdrücktwerden einen blutroten Fleck hinterläßt. Das watteartige Aussehen der befallenen Zweige rührt daher, daß der Hinterleib des Tierchens mit langem, weißem Wollhaar bekleidet ist. In einer Blutlauskolonie sitzen die Tiere so dicht zusammen, daß man von ihnen nichts zu sehen bekommt als die Wolle. Die Behaarung bedeutet für das Insekt ein sehr gutes Schutzmittel. Wir werden niemals beobachten, daß die sonst in der Insektenvertilgung so fleißigen Singvögel sich an eine Blutlauskolonie heranmachen, obgleich ihnen doch die fetten Bissen gleichsam auf dem Präsentierteller vorgelegt werden. Die Blutläuse siedeln sich besonders gern an den Schnittwunden der Apfelbäume an, aber auch an anderen Stellen. Sie bohren ihren Saugrüssel durch die Rinde und legen sich für ihr ganzes Leben an dieser einen Stelle vor Anker. Dadurch, daß sie den Saft saugen, schädigen sie den Baum sehr. Der Baum zeigt das Streben, die kranke Stelle zu überwallen. Es bilden sich warzenartige Knoten, die aber sofort von den Blutläusen weiter angegriffen werden. Schließlich entstehen Wunden, die Rinde reißt auf und zieht sich immer weiter zurück. Der Baum wird krebskrank und geht schließlich ein. Was ist nun gegen den Schädling zu tun? Man beobachtet, daß gewisse Sorten mehr von der Blutlaus befallen werden als andere. Deshalb soll man nur die widerstandsfähigen Apfelsorten anpflanzen. Zeigt sich irgendwo eine Blutlauskolonie, so ist sie sofort zu vernichten. Man zerdrückt die Tierchen zwischen den Fingern, bürstet mit einer Stahlbürste nach und überstreicht dann die Stelle noch mit einer insektentötenden Flüssigkeit. Verdünntes Karbolineum (1 : 25) leistet gute Dienste. Es gibt auch besondere Blutlausmittel,

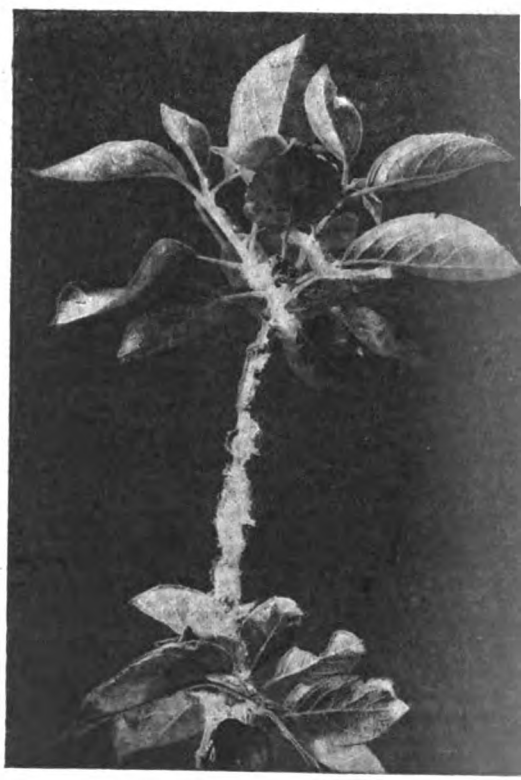


Abb. 84. Apfelzweig mit Blutlauskolonie.

z. B. „Antisual". Die Hauptsache ist nicht das Mittel sondern die Tatsache, daß man jedes noch so versteckt sitzende Tierchen auch wirklich trifft. Denn bleibt auch nur eins am Leben, so wird dieses gar bald die Stammutter einer neuen Kolonie. Deshalb ist unsere größte und stete Aufmerksamkeit erforderlich, um der Plage Herr zu werden. Nur die größte Beharrlichkeit kann hier zum Ziele führen.

Ein sehr einfaches optisches Phänomen.

Von Adolf Meyer.

Wenn man unmittelbar vor einem gut geflochtenen Drahtgitter steht mit ganz gleichartigen Maschen, passiert es einem wohl, zumal wenn man durch das Gitter hindurch in die Ferne starrt, daß man das Gitter in etwas entferntem Abstande reichlich vergrößert, jedoch in voller Deutlichkeit vor sich sieht.

Die wenig beachtete Erscheinung ist leicht zu erklären. Die beim Starren nicht mehr konvergierenden Augen treffen nun nicht auf denselben Draht, sondern auf einen benachbarten in der neuen Gesichtslinie liegenden, halten aber, bei der absoluten Aehnlichkeit des Gegenstandes, die beiden nun in die Gesichtslinien fallenden für identisch. Das imaginäre Bild wird nun entsprechend der mehr parallelen Richtung der beiden Augachsen in größere Entfernung verlegt, da aber der Gesichtswinkel derselbe bleibt, das gleiche Bild auf der Netzhaut größer eingeschätzt, gleichwie ein Gegenstand im Nebel wegen der verminderten Luftperspektive.

Eine geometrische Zeichnung wird die Sache noch anschaulicher machen:

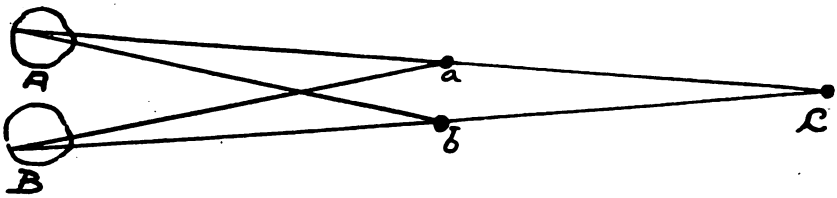


Abb. 85.

A und B seien die beiden Augen, a und b zwei benachbarte Drähte des Netzes. Sind die beiden Augen, wie für das binokulare Fixieren eines Gegenstandes notwendig, auf a oder auf b gerichtet, so wird der Abstand vermöge des Muskelsinnes richtig eingeschätzt auf Aa oder Bb. Tritt aber das Starren ein und ist das Auge A auf a, das Auge B auf b gerichtet, wird a und b aber um der großen Aehnlichkeit willen für identisch gehalten, so wird in dieser Verwechslung a und b im Geiste nach c versetzt.

Dieselbe Erscheinung kann auch an Tapeten mit gitterartigen Mustern wahrgenommen werden. Solche Muster sind zuweilen geradezu irritierend, weil die Unsicherheit, ob das richtige oder das vergrößerte hinter der Mauer schwebende Wirklichkeit sei, eine Art von optischer Gewissensqual heraufbeschwört.

Der Grad der Vergrößerung kann natürlich aus Maschenabstand ab Augenabstand AB und der wirklichen Entfernung Aa berechnet werden. Er ist gleich AB/ab, d. h. also, da AB konstant ist, je mehr sich die Maschenweite dem Abstand der beiden Augen nähert, je mehr nähert sich die vermeintliche Entfernung und die damit gleichlaufende Vergrößerung der Unendlichkeit. Je kleiner sie aber wird, desto mehr nähert sich das imaginäre Bild der Wirklichkeit und die Schätzung der Größe der normalen. Nehme ich aber ab als konstant, so vergrößert sich mit der Entfernung der Augen vom Gitter auch die des Punktes c und damit das Bild, nicht aber die Chance des Gelingens.

Wenn einem das Erzeugen des imaginären Bildes des vergrößerten Gitters gelungen ist und man bewegt den Kopf langsam dem Gitter zu oder von demselben ab, so ist die scheinbare Annäherung oder Entfernung desselben eine viel größere als in Wirklichkeit, und das Bild zeigt eine bedeutende Ausbuchtung von der Sehlinie nach den Seiten. Auch diese Erscheinung ist angesichts der kleinen geometrischen Skizze leicht zu erklären. Wenn sich nämlich die Augen dem Gitter bis zur Berührung nähern würden, so würde bei Aa = 0, Bb = 0 der Punkt c in die Linie ab fallen. Das würde also heißen, wenn die Augen die Strecke der Annäherung Aa resp Bb zurückgelegt haben, verkürzt sich die scheinbare Entfernung von Ac oder Bc zu o, was sehr viel mehr ist als die wirkliche Annäherung und die Ausbuchtung ist ebenso natürlich, da in schräger Richtung die Entfernung weiter ist und also dieser selben Regel unterliegt.

Der Sternhimmel im November.

Wir sind noch mitten in den Herbstmonaten, so zeigt sich der Himmel auch als der eines Uebergangsmonats, denn von der Sommergruppe ist noch ein erheblicher Teil vorhanden, wenn auch schon am westlichen Horizont im Begriff unterzugehen, wie Bootes, Ophiuchus, während Wega und Atair noch lange sichtbar bleiben. Im Osten ist die Wintergruppe schon stark aufgestiegen, sogar Orion zeigt seine ersten Sterne gegen 8 Uhr, und noch vor Mitternacht ist die ganze Gruppe erschienen. Der Himmel bietet um diese Zeit viel schönes, die Milchstraße liegt in günstiger Lage, sodaß ihre auffallendsten Gegenden beobachtet werden können. Die Kärtchen in Lietzmanns Anleitung, vergl. Heft 7 von U. W., werden jetzt gute Dienste tun im Auffinden von Nebeln, doppel-

sternenkleinen Steinhaufen, denn wir finden immer eine Gegend abgebildet mit Angaben, wie man die gewüschten Objekte finden kann. Der Adrometanebel, die Sternhaufen und Nebel in der Cassiopeja, im Dreieck, nachher der Orionnebel bieten sich dar. Die Sichtbarkeit der Planeten ist wenig günstig, Merkur kann zu Anfang des Monats als Morgenstern gesehen werden, während Venus unsichtbar ist. Mars ist bis gegen 10 Uhr abends sichtbar, während Jupiter und Saturn erst in den Morgenstunden wieder erscheinen. Jupiter steht rechtläufig an der Grenze zwischen Jungfrau und Wage, Saturn in der Jungfrau rechts vom Spica.

Einige Sternbedeckungen durch den Mond fallen in günstige Zeiten:

	Mitte der Bedeckung.	
Nov. 6.	9 Uhr 2 Min.	Taurus 5,2 Gr.
Nov. 6.	9 Uhr 6 Min.	°, Tauri 4,2 Gr.
Nov. 6.	10 Uhr 0 Min.	Taurus 4,8 Gr.
Nov. 6.	12 Uhr 29 Min.	Aldebaran 1,1 Gr.
Nov. 9.	12 Uhr 45 Min.	2 Geminorma 3,6 Gr.
Nov. 22.	7 Uhr 17 Min.	ϱ Sagittarii 4,0 Gr.

Von den Minima des Algol sind zu beobachten:

Nov. 3. 11 Uhr 23 Min.
Nov. 6. 8 Uhr 12 Min.

An Meteoren ist der Monat reich, am 11. November erscheint der Schwarm der Leoniden, am 21. der des Bieliden, sonst treten an den Tagen November 1., 9. bis 15., 19.—27. schwache Schwärme auf. Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Die **Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte** beging in Leipzig in den Tagen vom 17.—23. Septbr. ihre **Hundertjahrfeier.** Am 18. September 1822 war es, als unter der Führung von Lorenz Oken eine Reihe Leipziger und auswärtige Naturforscher in einem kleinen Zimmer der Pleißenburg tagten, kaum beachtet von der großen Oeffentlichkeit, aber argwöhnisch beobachtet von den Regierungen, welche hinter allen derartigen Veranstaltungen revolutionäre Umtriebe witterten. — Durch einen Zufall war ich in der glücklichen Lage, den Beginn der diesjährigen Jubiläumstagung mitmachen zu können. Am Sonntag, den 17. abends, fand der Begrüßungsabend in den Festsälen des „Krystallpalastes" statt. Hunderte festlich gekleideter Herren und Damen, überall Gruppen sich begrüßender alter Bekannter — auch eine kleine „Keplerbundecke" war da — das war der festliche Auftakt, dem am anderen Morgen die feierliche Eröffnung der Tagung durch den Vorsitzenden, Planck, folgte. Der größte Saal Leipzigs, die „Alberthalle", die mehr als 4000 Personen faßt, vermochte nicht die Zahl der Besucher zu bewältigen, obwohl nur Besitzer von Teilnehmerkarten zugelassen wurden. Es war die größte Besucherzahl seit Bestehen der Gesellschaft, im ganzen sollen über 8000 Teilnehmer anwesend gewesen sein. Unter den Begrüßungsansprachen ragte die des preuß. Staatssekretärs Dr. Becker durch ihren Geist wie ihre vollendete Form hervor, daneben ernteten donnernden Beifall vor allem die Worte Sven Hedins, der im Auftrag der schwed. Wissenschaft daran erinnerte, daß die immer noch feindlichen Ausländer, die die Deutschen von internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen nach wie vor ausschalten wollen, sich damit nur ins eigene Fleisch schneiden. Die allgemeine Sitzung an diesem Morgen brachte dann noch zwei Vorträge von v. Laue und Schlick über die Relativitätstheorie, der erste mehr physikalischen, der zweite mehr philosophischen Inhalts. Der Fachmann erfuhr daraus nicht viel Neues, der Laie wird besonders den ersten kaum verstanden haben, doch ist das wohl das unvermeidliche Schicksal der meisten derartigen Vorträge. Aehnlich erging es am zweiten Morgen mit den Vorträgen über moderne Vererbungslehre, die ich leider nicht mehr ganz hören konnte. Ueber weitere wichtige in den einzelnen Fachsitzungen gebrachte Dinge werden wir in den nächsten Nummern berichten. Der Gesamteindruck der Tagung war ein erhebender. Er faßte sich zusammen in die Worte, die man oft hörte: „Das wenigstens (den Geist der deutschen Wissenschaft) haben uns die Feinde bisher nicht tot machen können. Und sie werden es und sollen es auch niemals können." — Aufgefallen ist mir, daß in nicht wenigen der Ansprachen und Vorträge, die ich hören konnte, doch immer noch deutlich die Abneigung gegen alle „religiöse" angebliche „Naturerklärung" durchklang. Die Geschichte der Naturwissenschaften, besonders die der Biologie und Medizin, bietet ja leider Beispiele derart in Hülle und Fülle, wo verfehlte religiöse oder philosophische Spekulationen den Fortschritt der Forschung aufgehalten haben. Das Charakteristische war, daß man sich diese Beispiele anscheinend mit einem gewissen Behagen zu Gemüte führte. Es war nicht etwa ein religionsfeindlicher Geist, aus dem dies entsprang, es war vielmehr der in gewissem Grade berechtigte Triumph des Menschengeistes, der sich der Freiheit von alten Vorurteilen und Hemmungen des klaren Wahrheitssinnes bewußt geworden ist und um keinen Preis wieder in solche überwundenen Stadien des Denkens sich zurückwerfen lassen will. Aber es beschlich mich ein tiefes Bedauern, daß es dahin hat kommen müssen. Und aus dem Wunsch entsprang der feste Wille mitzuhelfen, daß es endlich — nach fast dreihundertjährigem fruchtlosem Kampf um verfehlte Ziele — anders werde.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zur **Relativitätstheorie** liegen wieder eine große Zahl von Arbeiten vor, von denen folgende erwähnt seien: Courvoisier hat die Frage der etwaigen Mitführung des Weltäthers durch die Erde theoretisch untersucht („Astronomische Nachrichten" Nr. 213 und 214). Er hat auch Beobachtungen gemacht. Nach der von ihm und anderen Autoren entwickelten Theorie müßte es möglich sein, diese Feststellung durch Beobachtungen von direktem und reflektiertem Sternenlicht zu machen. Die von C. daraufhin angestellten Durchrechnungen älterer Beobachtungen führten zu keinem sicheren Ergebnis, da die Fehler zu groß sind. Er ist mit derart weiteren Versuchen beschäftigt. — Eine ame-

rikanische Nachricht, die kürzlich durch einige Zeitungen ging, lautete, daß es Ch. Brush gelungen sei, die genaue Proportionalität von Trägheit und Schwere, die die Grundlage der Einsteinschen allgemeinen Rel.-Th. bildet und welche durch Eötvös' berühmte Untersuchungen aufs genaueste bestätigt worden ist, an dem Beispiel des Wismuts als nicht vorhanden nachzuweisen. In der engl. Physical Review (1922, Nr. 19) hat H. Potter über seine Versuche berichtet, durch die das angebliche Ergebnis von Br. widerlegt wird.

Ein Hauptargument zugunsten der Rel.-Th. war bislang die Erklärung, welche Sommerfeld auf Grund dieser Theorie für die sogen. „Feinstruktur" der Spektrallinien gegeben hat. Es handelt sich dabei besonders um die Berechnung einer gewissen Konstanten, die in allen Feinstrukturen eine Rolle spielt. Diese kommt nach Sommerfeld (Atombau und Spektrallinien S. 373) nach der alten Absoluttheorie (Abraham) mit einem falschen Zahlenwert heraus, während die Relativitätstheorie den richtigen Wert liefert. Nach neueren Messungen von Gehrcke und Lau (Anm. d. Ph. 1922, S. 388) beträgt nun tatsächlich der Wert jener Konstanten gar nicht so viel wie S. annimmt, sondern gerade so viel wie die Absoluttheorie fordert. Wenn sich dies bestätigt, so wäre der R.-Th. eine sehr wesentliche Stütze entzogen.

Eine Anzahl von „Physikern, Mathematikern und Philosophen" versendet einen Protest dagegen, daß die Leitung der Naturforscherversammlung (d. h. in erster Linie Planck), „es für richtig gehalten hat, unter den wissenschaftlichen Darlegungen der Leipziger Jahrhundertfeier Vorträge über die R.-Th. auf die Tagesordnung einer großen allgemeinen Sitzung (ohne Diskussion) zu setzen." Es solle dadurch wohl der Eindruck erweckt werden, als stelle die R.-Th. einen Höhepunkt der modernen wissenschaftlichen Forschung dar. Dagegen lege man Verwahrung ein und beklage die Irreführung der öffentlichen Meinung, welche man über die Tatsache im unklaren halte, daß viele und auch sehr angesehene Gelehrte die R.-Th. ablehnen. Unter den Unterzeichnern seien erwähnt Lenard und Gehrcke (Wiechert fehlt), Hartwig-Bamberg und Riem, Fricke-Berlin, Mohorovicic-Agram, Glaser-Würzburg u. a. Solange mit Ausnahme der drei oben erwähnten (Gehrcke, Lenard und Wiechert) so gut wie alle hervorragenden Physiker Deutschlands sich der R.-Th. anschließen, sehe ich keinen Grund ein, gegen sie Stellung zu nehmen. Ich wahre mir die Freiheit, dies jederzeit zu tun, wenn durchschlagende Gründe gegen sie angeführt werden. Kompetent sind in dieser Frage aber m. E. nur die allerersten Sachkenner auf dem Gebiete der theoretischen Physik.

Der soeben erwähnte Dr. Fricke hat, wie in Nr. 4 1921 erwähnt wurde, eine neue Theorie der **täglichen Doppelschwankung des Barometers** (die in den Tropen ganz regelmäßig ist) auf Grund der Vorstellung gegeben, daß die Sonnenanziehung einerseits und die Trägheit der Erde andererseits ein „Spannungsfeld" erzeugen, das die Atmosphäre in der Richtung dieses Feldes dehnt. In der Meteor. Zeitschr. Nr. 8 d. J. gibt Fricke eine neue Darstellung dieser Theorie, bei der er jetzt auch die damals von mir vermißte Rechnung mit ausführt, die in der Tat ziemlich genau die beobachtete Schwingungsweite ergibt. Die Sache erscheint der Nachprüfung wohl wert.

Zwei engl. Forscher, Marsh und Stewart, veröffentlichen in der „Nature" ein neues **Atommodell**, das ähnlich wie das ursprüngliche von J. Thomson u. Nagaoka ersonnene mit schwimmenden Magneten eine Gleichgewichtkonstellation zu erzeugen sucht, in der man ein Bild eines bestimmten Atoms sehen kann. Das neue Modell leistet nach einem Bericht in den Phys. Ber. S. 759 recht viel. Es erklärt vorzüglich die nach Astons Forschungen beobachteten Isotopien bei den niederen Elementen.

Eine ganz neue eigenartige Auffassung der **Quantentheorie** gibt der bekannte Physiker Emden in Nr. 28 der Phys. Zeitschr. 1921. Bericht Phys. Ber. Nr. 16, S. 744. Da die Sache zu schwierig ist, um kurz dargestellt zu werden, weise ich hier die etwaigen Interessenten nur darauf hin.

Die sonst so treffliche Zeitschrift „Natur" bringt (Nr. 21) einen m. E. ganz verfehlten Aufsatz von Reinhard über **„Elektrik statt Elektronik"**, der die ganze neuere Elektrizitätslehre umwerfen will. Wie gewöhnlich bei solchen Reformtaten steht der wirklich erreichte physikalische Gehalt im umgekehrten Verhältnis zu der Höhe der Ansprüche.

Die „Umschau" (Frankfurt) bringt anläßlich der 100-Jahrfeier der Naturforschergesellschaft eine Festnummer (36/37) heraus, aus der wir an dieser Stelle einen Bericht von E. Ott über das von ihm zuerst in größeren Mengen dargestellte **Kohlensuboxyd** C_3O_2 erwähnen, dessen interessante Eigenschaften dort anschaulich geschildert werden.

In einer anderen Nummer der Umschau (Nr. 39) fanden wir einen Aufsatz über die **saure Geschmacksempfindung** von Th. Paul, der ein Gegenstück in einem Aufsatz der Naturwissenschaften (Nr. 33) von Auerbach-Berlin über die **Süßkraft künstlicher Süßstoffe** hat. Paul hat als erster genauere Untersuchungen über die Abhängigkeit des süßen bezw. sauren Geschmacks von der Konzentration der Lösungen sowie von der Art des gelösten sauren bezw. süßenden Stoffes angestellt. Es ergaben sich dabei ganz unerwarte Resultate, so vor allem dies, daß in beiden Fällen bei steigender Konzentration die Empfindung nicht in gleichem Maße steigt, sondern zuerst bei großer Verdünnung rascher, dann bei größerer Konzentration langsamer und hier erst in gleichem Verhältnis zum Gehalt. Ferner ist z. B. die Süßkraft eines Gemisches von Sacharin und Dulcin keineswegs einfach gleich der Summe der Süßkräfte der einzelnen Teile, sondern ganz bedeutend größer, sodaß man durch passende Mischung viel Süßstoff sparen kann. Hinsichtlich der Säuren ist z. B. bemerkenswert, daß die Stärke des sauren Geschmacks keineswegs, wie man meist glaubte, allein von dem Gehalt an Wasserstoffionen abhängt, sondern daneben auch von der Natur des Säurerestes. Aus diesem Grunde ist die Weinsäure, obwohl chemisch erheblich schwächer als die Salzsäure, doch physiologisch bedeutend stärker als diese (bei gleicher Zahl gelöster Moleküle). Sie steht in Hinsicht auf den Geschmack an der Spitze aller Säuren. U. a. m.

Sehr amerikanisch klingt mir eine kurze Notiz in Nr. 35 der „Umschau", wonach es einem gewissen Dr. Cur-

ran in Los Angelos gelungen sein soll, ein **neues Füllgas für Luftschiffe** herzustellen, das gegenüber dem Wasserstoff den Vorzug der Nichtbrennbarkeit, gegenüber dem Helium aber den der wesentlich größeren Billigkeit haben soll.

Die **Astronomie** erlebt zur Zeit eine Periode gesteigerter Erfolge, wie sie ein Gegenstück nur etwa in der gegenwärtigen Hochkonjunktur (sit venia verbo) der Physik hat. Die Erfolge jahre- und jahrzehntelanger sorgfältigster Beobachtungen beginnen in unseren Tagen zu reifen und haben unseren Blick in vordem ungeahnte Weiten dringen lassen. Es war schon an dieser Stelle mehr als einmal von bedeutsamen Neuentdeckungen und neuen Theorien die Rede, insbesondere von den schönen Untersuchungen des amerikan. Astronomen Shapley über die sogen. Kugelhaufen. (Vgl. die Umschau in Nr. 9 u. 10). Neben ihm ist es hauptsächlich der holländische Astronom Kapteyn, dem die Wissenschaft eine große Reihe wertvollster neuer Untersuchungen verdankt. Daß dabei noch manche Fragen erst zu lösen, manche Zweifel durchzuarbeiten und womöglich zu beseitigen sind, ehe von gesicherten Ergebnissen geredet werden kann, versteht sich angesichts des immerhin doch verhältnismäßig geringen, den Theorien zugrunde liegenden Tatsachenmaterials von selbst. So hat denn auch Kapteyn jüngst in einer Arbeit, über die Kruse in den Natw. Nr. 38 berichtet, an Shapleys Rechnungen, die ihm zur Entfernungsbestimmung der Kugelhaufen dienten, eine weitgehende Kritik geübt. Auf die Einzelheiten können wir hier wegen Raummangel nicht eingehen. Diese Kritik hat Anlaß gegeben, neue Beobachtungen über die Eigenbewegungen der Sterne in den Kugelhaufen anzustellen.

Das Gesamtergebnis ist, daß Shapleys Entfernungsbestimmungen nach K. etwa 6—7mal zu große Werte geliefert hätten. Nach neueren Untersuchungen von Sh. selber aber, über die Kr. in dem gleichen Artikel am Schluß berichtet, hat sich die Grundlage der Berechnungen durch neue Ausmessungen von kurzperiodischen Veränderlichungen der kleinen Magellanschen Wolke gut bestätigt, sodaß Sh.s Rechnungen doch erheblich gesicherter erscheinen.

Andererseits hat Kapteyn selber kürzlich (Bericht Natw. Nr. 37) seine Gedanken über die Bewegungen des gesamten Fixsternsystems in einer größeren Arbeit zusammengefaßt. Unter Zugrundelegung der von ihm und anderen früher ermittelten Verteilung der Fixsterne im Raum findet er, daß ein dynamisches Gleichgewicht unter der Bedingung besteht, daß in allen Entfernungen, die größer als 2000 Sternweiten sind, die Sterne mit einer konstanten durchschnittlichen Geschwindigkeit von etwa 40 Kilometer-Sekunden umlaufen. Dies stimmt auffallend mit der früher von Schwarzschild u. a. ermittelten „doppelten Sterntrift" überein. Doch sind solche Versuche einstweilen nur als erste Annäherungen an die Wirklichkeit aufzufassen.

Eine wertvolle Uebersicht über den **gegenwärtigen Stand der geologischen Forschung** gibt S. v. Bubnoff in Nr. 36/37 der Naturw. Auf die Einzelheiten einzugehen, führt hier zu weit. Der Artikel sei der Beachtung aber dringend empfohlen.

Ueber die neuen großen Fortschritte des **motorlosen Segelfluges**, die die diesjährige Veranstaltung in der Rhön gebracht haben, haben alle Zeitungen und Zeitschriften berichtet. Der in unserer vorigen Nummer erwähnte Rekord ist von Hentzen-Hannover noch überboten worden. Der längste Flug dauerte über drei Stunden. Damit ist im Grundsatz gezeigt, daß das Fliegen auch ohne Motor geht. Fraglich ist jetzt nur noch, wie die Dinge sich weiter entwickeln werden, ob es z. B. auch möglich sein wird, mit Waffen und dergleichen belastete Flugzeuge in dieser Weise in die Luft zu bringen. Dann würde eine neue Phase des Luftkrieges bevorstehen.

b) Biologie.

Einen ausführlicheren Bericht über die bereits in Nr. 4/5 d. J. erwähnten Chanceschen Untersuchungen über den Kuckuck gibt Braun in Nr. 34 der Natw. Der Bericht wird allen denen erwünscht sein, die das Originalwerk Ch.s nicht ohne weiteres erlangen können.

In Nr. 39 der Umschau finden wir eine interessante kurze Notiz über die Wirksamkeit einiger **Gifte**. Danach töten wenige Milligramm Schlangengift einen Mann, ähnlich auch wenige Milligramm Diphteriegift. Weit wirksamer ist jedoch das Gift des Bacillus botulinus (des Verursachers der Fleisch- und Wurstvergiftung, vergl. die Umschau in Nr. 5, 1921). Von dessen Gift genügt, wenn es in den Magen kommt, eine Menge von etwa 10 Trillionstel ccm zur Vergiftung eines Menschen. Ein Teelöffel voll würde ein ganzes Volk vernichten können. Wer weiß, ob nicht über kurz oder lang der Krieg sich auch solcher Mittel bedient?

In der schon erwähnten Jubiläums-Nummer der Umschau (36/37) findet sich ein trefflicher Bericht über den gegenwärtigen Stand der Erforschung der **Maul- und Klauenseuche**. Das wichtigste Ergebnis der neueren Zeit ist die Uebertragung der Seuche auf Meerschweinchen. Bei den heutigen enormen Viehpreisen wäre ohne das die weitere Forschung fast zum Stillstand verdammt. Die Sichtbarmachung des Erregers ist noch immer nicht endgiltig gelungen.

Auf dem Gebiete der **Entwicklungsmechanik** liegen 2 Aufsätze von Penner in Nr. 34/35 der Natw. und von Taube in Nr. 34 der Natw. Wochenschr. vor. Der erstere handelt von der **Rolle des Kerns und des Plas, mas bei der Embryonalentwicklung**. Es werden verschiedene Untersuchungen von Boveri, Godlevski u. a. besprochen, aus denen hervorzugehen scheint, daß während der Anfangsstadien der Embryonalentwicklung diese wesentlich vom Plasma des Eis bestimmt wird, während der Eikern und Spermakern erst später die führende Rolle bei der Ausbildung der einzelnen Merkmale übernehmen. Penner schließt sich zum Schluß jedoch einem von Morgan gegen die Hypotese einer ausschließlichen Bestimmung der Anfangsstadien durch das Plasma erhobenen Einwand an. M. hat nämlich darauf aufmerksam gemacht, daß ja das Ei selber während der Reifung unter dem Einfluß des Eikerns stehe, möglicherweise also das Plasma nur indirekt Einflüsse des Eikerns übertrage. — Höchst interessant ist der Aufsatz von Taube über **tierische Chimären**. Unter Chimären versteht man nach Winckler, der sie zuerst auf pflanzlichem Gebiet herstellte (vgl. U. W. 1909, Sp. 407), Organismen, welche aus zwei verschiedenen Arten der-

art zusammengesetzt sind, daß die der einen Art angehörigen Zellen etwa die Außenschicht, die der anderen das Innere. oder beide Zellarten nebeneinander liegende Teile des Ganzen, etwa die rechte und linke Hälfte des Individuums bilden. (Periklinal- bezw. Sektorialchimären). Taube berichtet nun in dem gen. Aufsatz zunächst über eine Reihe von Versuchen Spemanns (vgl. auch die Umschau in Nr. 2 d. J.), die teils sich auf die Verschmelzung zweier Keime in ganz früher Stadien, teils auf Ueberpflanzungen in späteren Stadien der Embryonalentwicklung bezogen. Zum Schluß kommt er auf seine eigenen merkwürdigen Ergebnisse zu sprechen, die er mit Ueberpflanzung von Hautstücken an Molchen erzielte. Eins dieser Experimente sei als Probe geschildert: T. entnahm einem Exemplar des Alpenmolchs (Triton alpestris) ein Stück der roten Bauchhaut und verpflanzte dies auf das zuvor enthäutete Bein eines gewöhnlichen Kammolchs (Tr. cristatus). Nachdem dies Stück angeheilt ist, bedeckt es das Bein rundum als rote Manschette. Wird nun dieses Bein nach einigen Wochen wieder amputiert, so wächst bei der Regeneration ein cristatus-Fuß heran, der von einer alpestris-Haut überzogen ist, also eine richtige „Periklinalchimäre". Die rote Haut färbt sich dabei zwar allmählich dunkel, es kann aber durch mikroskopische Untersuchung trotzdem einwandfrei ihre Herkunft als alpestris-Haut erwiesen werden.

Eine sehr wichtige **Grundfrage der ganzen Vererbungslehre** ist die Frage, ob alle Vererbung grundsätzlich gemäß den Mendelschen Regeln vor sich geht, oder ob es der älteren Auffassung entsprechend auch eine gegenseitige Durchdringung von Merkmalen bei der Bastardierung gibt, die durch die weitere Fortpflanzung nicht wieder gemäß den Mendelschen Regeln aufgespalten wird. Die Mendelforscher der Gegenwart (so z. B. auch Goldschmidt in seinem bekannten Lehrbuch der Vererbungswissenschaft) neigen im allgemeinen zu der Auffassung, daß alle scheinbaren „Zwischenformen" doch nur Mendelbastarde mit sehr vielen einander durchkreuzenden Merkmalen sind. Gegen diese Auffassung scheinen nun aber neuerdings gewichtige Gründe in Versuchen beigebracht zu sein, die Meisenheimer an Kreuzungen von gewissen Spannerarten (Schmetterlinge) ausgeführt hat und über die Naturw. Nr. 33 kurz berichtet ist. M. selbst hat diese Versuche in seinem Vortrage auf der Naturforscher-Versammlung und in der „Umschau" Nr. 42 beschrieben. Die Weibchen von Biston pominarius haben ganz kurze Flügelstummel, die von B. hirtarius anormale Vollflügel. Bastardweibchen zeigten nun typische Zwischenformen, also halblange Flügel und Rückkreuzung dieser Tochtergeneration mit einer der beiden Elterngenerationen ergab ebenso deutlich Flügel von ein Viertel bezw. drei Viertel der normalen Länge. Leider ließ sich auch hier eine Fortpflanzung der Bastarde untereinander nicht herbeiführen. Es wäre sonst vielleicht hier zu erwarten, daß sich entgegen den Mendelschen Regeln die Zwischenform konstant weiter vererben würde. Wenn sich diese und andere ähnliche Ergebnisse weiter bestätigen lassen, wird auch die Abstammungslehre wieder berechtigt sein, doch mit der Möglichkeit der Bildung ganz neuer Zwischenformen von konstantem Typus durch Mischung bereits bestehender zu rechnen, was man früher für selbstverständlich angenommen, unter dem Einfluß des Mendelismus aber als unmöglich erkannt zu haben glaubte.

P. Buchner, über dessen Untersuchungen betr. **Symbiosen von Tieren mit gewissen Bakterien** wir in Nr. 3 dieses Jahres kurz berichteten, gibt in Nr. 33 der Natw. nicht nur ein ausführliches Referat über eine Reihe weiterer hierher gehöriger Untersuchungen anderer Forscher, sondern auch über eigene neue Versuche. Es handelt sich in der Hauptsache um „symbiontische Organe", d. h. eigenartige, den Eindruck besonderer Organe machende Bakterienkolonien im Körper der betreffenden Tiere, die durch die von den Bakterien abgesonderten Stoffe (Enzyme) dem Wirtstiere nützen. Der vorliegende Aufsatz behandelt blutsaugende Tiere, wie Mücken und Wanzen. Schaudinn, der als erster derartige Organe genauer untersuchte, bildete sich die Vorstellung, daß die von den betr. Bakterien gelieferten Stoffe mit dem Stich der Mücken in die Wunde gelangend, dort einen erhöhten Blutzufluß bewirkten, welchen man früher auf die Wirkung des vom Rüssel abgesonderten Speichels gehalten hatte. Doch haben Versuche, die B. an sich selber anstellte, wenigstens für die Wanze die Unrichtigkeit auch dieser Hypothese ergeben. Die charakteristische Quaddel entsteht auch bei Einführung von irgend welchen anderen Insektenkörperstoffen in die Wunden, es handelt sich also einfach um Wirkungen artfremden Eiweißes. Als wahrscheinlichere Annahme stellt B. die hin, daß die von den Bakterien gelieferten Stoffe das vom Tiere erbeutete Blut und zwar insbesondere die roten Blutkörperchen, rascher auflösen helfen. Doch ist das letzte Wort darüber noch nicht gesprochen.

Die Frage der **Entstehung des Menschen**, der auch zwei wichtige Vorträge auf der Naturf.-Vers. gewidmet waren, über die wir demnächst zu berichten hoffen, behandeln zwei mir vorliegende Aufsätze. Der eine stammt von dem bereits in Nr. 2 und 3 1921 erwähnten Prof. Freudenberg und führt den geschmackvollen Titel: Wo ist denn das Schwänzchen hingekommen? (Frankfurt. Umschau Nr. 35). Fr. kommt hier zu dem Ergebnis, daß es wohl ähnliche Einflüsse wie beim Pavian, nämlich dauerndes Hocken auf feuchtkaltem Boden und dadurch bewirkte Unterernährung der betr. Partien gewesen seien, denen der Verlust des Schwanzes beim Uebergang zum Menschen zu verdanken sei. Wir machen dahinter einstweilen ein großes Fragezeichen. Es kann auch ganz anderes gewesen sein. Einen sehr viel gründlicheren und solideren Eindruck macht die Untersuchung von Weidenreich über den Menschenfuß, über die Lubosch in Nr. 35 der Natw. berichtet. W. hat den Bau des Fußes in allen Einzelheiten mit dem Fuß der verschiedenen Affenarten verglichen. Die von ihm daraufhin angenommenen stammesgeschichtlichen Vorstellungen werden jedoch von dem Berichterstatter (Lubosch) selbst angefochten. Es hat deshalb keinen Wert, hier näher darauf einzugehen. Der ganze Artikel zeigt aufs neue, wie überaus unsicher bis auf den heutigen Tag alle näheren Hypothesen über die Menschwerdung sind. Es wird noch viel Zeit vergehen, bis hier auch nur zwischen den nächsten Sachverständigen Uebereinstimmung erzielt ist. Der erwähnte Aufsatz sei deshalb empfohlen, weil er

von der ungeheuren Verwickeltheit des Problems und der Notwendigkeit, zahllose Einzelforschungen vorab zu erledigen, einen recht deutlichen Eindruck gibt.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Ein Aufsatz von W. Troll in Nr. 21 der „Natur", betitelt: **„Das Grundproblem der modernen Pflanzenmorphologie"** behandelt das alte Problem der organischen Zweckmäßigkeit vom Standpunkte der „Ausnützungshypothese" aus. Der übliche Darwinsche Erklärungsversuch wird gänzlich abgelehnt und an dem Beispiel der Blüteneinrichtungen von Nigellaarten gezeigt, wie alle Grade der sog. Anpassung an gewisse Zwecke nebeneinander in der gleichen Familie vorkommen, sodaß der eine besonders günstige Fall nur als einer unter vielen erscheint, die bestehen bleiben könne, solange sie nicht geradezu zweckwidrige Einrichtungen darstellen.

Ein hochbedeutsamer Beitrag zur heutigen Naturphilosophie ist eine Abhandlung, die der bekannte naturphilosophische Mitarbeiter der Naturw. Wochenschrift, H. Kranichfeld, vor kurzem im Verlag Springer als Heft XXXI der **„Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen"**, herausgegeben von W. Roux, veröffentlicht. Der Titel heißt: Die Geltung der von W. Roux und seiner Schule für die ontogenetische Entwicklung nachgewiesenen Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiete der phylogenetischen Entwicklung. Ein Beitrag zur Theorie der „Stammesentwicklung". Es handelt sich dabei um die auch früher schon vielfach, u. a. auch von Dennert, des öfteren vertretene Idee, daß die die Einzelentwicklung beherrschenden Gesetze irgendwie auch in der Stammesgeschichte gelten werden. Natürlich darf man hier nicht mechanisch übertragen, es gilt ja auch der umgekehrte Gedanke Haeckels, das „biogenetische Grundgesetz", nicht ohne weiteres. Der Grundgedanke ist jedoch in beiden Fällen, wie Kr. mit Recht hervorhebt, der allgemein in der Naturforschung mit so großem Erfolg geübte Analogieschluß, daß zwei Dinge oder Vorgänge, die in so- undsovielen Eigenschaften übereinstimmen, wahrscheinlich auch in noch anderen übereinstimmen werden. Kr. untersucht nun die phylogenetische Entwicklung zunächst auf das Zusammenwirken von äußeren und inneren Faktoren, wie das betr. der ontogenetischen Entwicklung mit so hervorragenden Erfolgen Roux, Klebs, Driesch, Vöchting u. a. getan haben. Dann bespricht er die vier Rouxschen Entwicklungsperioden in der Phylogenie, hierauf die Frage der abhängigen und der Selbstdifferenzierung (vgl. die Umschau in Nr. 7) und endlich die Selbstregulation. Es ist in der Tat erstaunlich, was der Verfasser alles aus diesen Analogien herausholt. Auf sehr viele Probleme der Phylogenie fallen wirklich überraschende Schlaglichter. Ich muß freilich gestehen, daß mir im ganzen doch diese Analogien das Problem nicht allzuviel weiterzubringen scheinen. Kr. sagt z. B. im Schlußkapitel ganz richtig: Das (am Anfang der Stammesentwicklung stehende) Urkeimplasma verhält sich zum Genotyp (der Gesamtheit der Erbanlagen des Individuums), wie dieser zum fertigen Körper des Individuums. Das will heißen: wie die äußeren Faktoren die in der Erbanlage steckenden „Potenzen" günstigenfalls aktiv in Tätigkeit treten lassen, so haben auch die äußeren Bedingungen, der Wechsel der Klimate usw. die im Urkeimplasma vorhandenen Anlagen je und dann aktiviert. Er will dies freilich nicht im Sinne mancher Neuevolutionisten verstanden wissen, die die ganze Stammesentwicklung in den Urzellen schon fertig vorgebildet sehen. „Denn ist es schon schwer denkbar, daß im Genotyp, dem sekundären Keimplasma, so viele Determinanten enthalten sein sollen, als etwa ein Elefant variable Organteile besitzt, so können wir noch viel weniger im Urkeimplasma so viele primäre Anlagen voraussetzen, als es Arten im Organismenreiche gibt." Aber im ganzen betont er doch kräftig das Vorhandensein der „inneren Faktoren" auch bei der Phylogenie, so bei der Entstehung der Tierstämme u. a. dergl. Wenn das wie hier, rein aus wissenschaftlichem Gesichtspunkte geschieht, ist es natürlich ein durchaus zu beachtender Gedanke. Es steht jedoch zu befürchten, daß sich eine unverständige Apologetik desselben bemächtigt, um zu zeigen, daß also Gott zwar die Arten nicht fertig erschaffen, aber doch in die Urzellen die vorherbestimmten Anlagen zu Löwen, Ameisen und Menschen usw. hineingelegt habe. Gegen solche Vergröberung, die dem Verf. natürlich fern liegt, muß von vornherein gesagt werden, daß das ein reines Spiel mit dem Wort „Anlage" ist. Im Marmorblock steckt auch die Anlage einer Statue zu werden und im Klavier die, eine Sonate ertönen zu lassen. Aber das besagt nicht mehr, als daß ein gewisses an sich noch indifferentes Material da sein muß, wenn überhaupt was werden soll. Niemand wird jedoch deshalb die Ursache zu Klingers Beethovenstatue in den geologischen Vorgängen suchen, durch welche der dazu benutzte Marmorblock entstand. Viel mehr kann m. E. auch die „Anlage" im Urkeimplasma nicht bedeuten. Denn gibt man überhaupt zu, daß die im Lauf der Erdgeschichte eingetretenen „äußeren Faktoren" auf den Prozeß der Stammesentwicklung einen wesentlich mitbestimmenden neubildenden (epigenetischen) Einfluß gehabt haben, so ist von vornherein nicht abzugrenzen, wie weit dieser Einfluß geht. Letzten Endes läuft es auf die Frage hinaus, welche Ursachen die Veränderung der Erbanlagen (Mutationen) herbeiführen. Es ist nachgewiesen, daß äußere Einwirkungen solche herbeiführen können. Es ist andererseits sicher, daß wie z. B. bei de Vries' Nachtkerzen die Organismen vielfach aus inneren Ursachen mutieren, wenn gewisse äußere Bedingungen diesen Vorgang begünstigen, wozu vor allem reichliche Ernährung gehört. Niemand aber weiß einstweilen, wie diese inneren Ursachen ihrerseits vielleicht doch wieder von äußeren Faktoren schon in den Vorfahren herbeigeführt sind, oder ob es sich dabei vielleicht auch nur um „Schwankungen" im Sinne der modernen statistischen Physik handelt. Doch das sind Fragen, die in einem Referat eigentlich keinen Platz haben. Ich wollte sie nur anführen, um zu zeigen, daß auch Kr.s vortreffliche Arbeit noch viele Fragen offen läßt. Jedenfalls sei sie aber der Beachtung aller empfohlen, denen das große Problem der Abstammungslehre am Herzen liegt. Es sei nicht unerwähnt gelassen, daß noch vor 15 Jahren eine solche Arbeit, deren Verfasser sich offen zum Vitalismus bekennt, schwerlich in einer wissenschaftlichen Sammlung Aufnahme gefunden hätte, zumal wenn der Verfasser von Hause aus Theologe ist.

In einem längeren Aufsatz wendet sich der Würzburger Psychologe Marbe in Nr. 36/37 der „Umschau" gegen alle Erklärungen der **Wünschelrute**, welche reale Einwirkungen der in der Erde enthaltenen Stoffe auf den Rutengänger annehmen. Er will ausschließlich die psychologische Erklärung gelten lassen, d. h., daß der Rutengänger bewußt oder unbewußt durch von seinen Sinnen wahrgenomene Eindrücke sich bestimmen läßt, Wasser oder dergl. als vorhanden anzunehmen, und daß er daraufhin „automatisch" die betr. Bewegungen ausführt, die den Rutenausschlag herbeiführen. Auch die in Nr. 3, 1922 erwähnten Versuche von Hascheck und Herzfeld will M. nicht als beweiskräftig gelten lassen. Er beanstandet, daß dieselben nicht mit dem ausführlichen tabellarischen Protokoll aller Erfolge und Mißerfolge veröffentlicht worden seien.

Sehr bemerkenswerte Fähigkeiten, **gleichzeitig mehrere Bewußtseinstätigkeiten** auszuführen, hat eine junge Berliner Dame, Thea Alba, kürzlich von der Berliner Gesellschaft für parapsychische Forschung vorgeführt. Sie kann nach einem Bericht in der „Umschau" zugleich dreierlei Schriften ausführen und sogar in drei verschiedenen Sprachen, indem sie je einen Bleistift oder Feder in die rechte Hand, die linke Hand und den Mund nimmt. Dabei kann sie auch mit der linken Hand Spiegelschrift schreiben usw. Sie kann ferner, indem sie in die rechte Hand zwei Federn nimmt (die zweite zwischen den vierten und fünften Finger geklemmt) eine Briefaufschrift gleichzeitig an drei verschiedenen Stellen, also 3 Reihen auf einmal schreiben u. a. m. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß bei genügender Uebung ziemlich viele sonst gut begabte Menschen Aehnliches leisten könnten, bisher scheint jedoch ein solcher Fall noch nicht beobachtet zu sein

Zu Zufall kam vor kurzem der **Briefwechsel** in meine Hände, den die **Münchener Ortsgruppe des Deutschen Monistenbundes** mit der Hamburger Hauptleitung desselben im Laufe des vorigen und dieses Jahres geführt hat. Wie schon in unserer Umschau Nr. 12, 1921 und 6, 1922 erwähnt, besteht im DMB eine starke Opposition gegen die zur Zeit die Bundesleitung völlig beherrschenden politisch radikalen Tendenzen; vor allem die in den süddeutschen Ortsgruppen, sowie in den Universitätsstädten ansässigen, den besseren Kreisen angehörigen, teilweise auch akademischen Mitglieder wollen von dieser neuen Richtung nichts wissen. Die Münchener Ortsgruppe, an ihrer Spitze Prof. Gurlitt, hat sich zum Wortführer dieser Opposition gemacht, freilich nicht, ohne daß auch in ihr selber ein Teil sich auf die Seite der Bundesleitung gestellt hat. Der fragliche Briefwechsel beginnt dementsprechend damit, daß die Münchener O. Gr. die Bundesleitung auf die durch ihr Vorgehen hervorgerufene Spaltung und die damit für den DMB verbundenen Gefahren aufmerksam macht. Der größere Teil ihrer Mitglieder verwirft entweder alle Festlegung in „Thesen" überhaupt, als mit der Freiheit des DMB nicht vereinbar oder insbesondere die den Anstoß bildenden „Hamburger Thesen" (vergl. U. W. 1921, Nr. 1 u. 3) und zwar These 1—3 (die Weltanschauungsthesen) „ihrer rein regierenden und polemischen Fassung und ihrer Gedankenarmut wegen" und These 4—6 ihres (politischen) Inhalts wegen. In der Folge wurde ein Einigungsversuch in Stuttgart auf der Hauptversammlung gemacht, dessen Ergebnis eine Erklärung des Vorstandes war, welche die „Hamburger Thesen" wesentlich abschwächte. Diese „Arbeitsrichtlinien" wurden am 8. Okt. 1921 an alle Ortsgruppen versandt und fanden in München allgemeinen Beifall, da man darin den Willen zu erkennen glaubte, den Wünschen der anderen entgegenzukommen. Dieser Eindruck wurde freilich durch den als Gast gerade in München weilenden Prof. Verweyen wieder zerstört, der als Mitglied des Hamburger Vorstandes erklärte, daß von einer Abschwächung gar keine Rede sein könne. Trotzdem beschloß man in München dem Vorstand die weitere Mitarbeit auf Grund dieser „Richtlinien" zuzusagen. Diesen Beschluß gibt der Hauptvorstand nun den Ortsgruppen am 8. Nov. mit den Worten bekannt, daß München sich „auf Grund der Stuttgarter Aussprache einstimmig auf den Boden der Hamburger Arbeitsrichtlinien gestellt habe." Hiergegen erhebt die O. Gr. Mü. erneut scharfen Protest, da diese Mitteilung den völlig falschen Eindruck erwecken könne und müsse (solle?), als ob sie, die O. Gr. Mü., den Widerstand gegen die „Hamburger Thesen" aufgegeben habe. Sie verlange, daß der Vorstand den O. Grn. den wirklichen Sachverhalt unzweideutig bekannt gebe. Zugleich formuliert Mü. seine eigene Auffassung der strittigen Fragern und stellt dem Vorstand anheim, diese in den Monats-Heften unverkürzt zu veröffentlichen. Der Vorstand lehnt dies unter dem 29. Dezember 21 glatt ab und fordert die oppositionelle Partei in München zum Austritt, mindestens zur Abgabe der O. Gr.-Leitung an die gesinnungstüchtige Richtung auf. Hiergegen verwahrt sich die O. Gr. Mü. am 26. Jan. 22 unter Berufung auf die bisher im DMB bestehende Freiheit der politischen und weltanschaulichen Ueberzeugung. Der Vorstand antwortet, daß nach der Meinung aller „Freunde unseres Bundes" nur dann etwas erreicht werden könne, wenn der ganze Bund einheitlich geleitet werde. Gleichzeitig veröffentlicht er ein neues Flugblatt, das an Schärfe der Formulierung die „Hamburger Thesen" noch übertrifft und auf die Münchener offenbar wie ein Schlag ins Gesicht wirken mußte, zumal diesen beharrlich die Vertretung ihres Standpunktes im Bundesorgan unmöglich gemacht wurde. So schreibt denn — damit schließt das vorliegende Material — die O. Gr. Mü. am 18. 3. 22, indem sie auf einen Vorschlag, die Differenzen durch persönliche Aussprache beizulegen, eingeht, folgendes den Herren der Bundesleitung ins Stammbuch:

„Zu diesem Gegensatz . . . . kommt nun noch Ihre unglückliche Festlegung auf ein bestimmtes philosophisches Weltanschauungssystem . . . . wenn die theoretischen Erörterungen dieser allerneuesten Richtlinien überhaupt etwas besagen sollen, so kann es nur das Bekenntnis zu einem mechanischen Materialismus sein, was durch die Worte unzweideutig ausgedrückt wird, „daß der Monismus das geistige Leben des Menschen auf seine körperliche Organisation zurückführt." Sollen nun die deutschen Monisten auch darauf verpflichtet werden? . . . .

Wir wollen im DMB alle zusammenfassen, die nach einer auf die Erfahrungswissenschaft gegründeten Weltanschauung und Lebensgestaltung suchen, getragen von

der Ueberzeugung von der Einheitlichkeit und Gesetzmäßigkeit alles Seins und Geschehens. Wir wollen innerhalb dieser Grenze auch erhebliche Meinungsverschiedenheiten dulden, besonders über Fragen, die im Kampfe des Tages stehen.

Sie dagegen ziehen — vielleicht unbewußt und unabsichtlich — ziemlich bestimmte Schranken für die Lösung einer Anzahl politischer, sozialer, nationaler, wirtschaftlicher und nun auch philosophischer Probleme und wollen andere Meinungen nun nicht mehr im Bunde dulden."

Wir wollen uns das merken. Je radikaler die Leitung des DMB sich den politischen Bestrebungen der äußersten Linken verschreibt, um so deutlicher werden die Andersdenkenden erkennen, wohin sie selber gehören. Im Keplerbunde aber wollen wir uns erst recht hüten, uns einer politischen Richtung zu verschreiben, und auch in Hinsicht auf die Weltanschauung wollen wir den Kreis nicht verengern, sondern so weit als irgend möglich ziehen. Idealisten wie Unold oder Drews gehören bei den heutigen Zuständen eher zu uns als dorthin, wo die platteste Freidenkerei im Stil der früher erwähnten Langkavelschen und „Thomas Murnerschen" Ergüsse (s. U. W. 1921, Sp. 38 u. 158) das große Wort führt. Von den wenigen Höherstehenden aber möchte man sagen: „Es tut mir in der Seele weh, daß ich Euch in der Gesellschaft seh'."

Hierzu gleich eine weitere Illustration:

Die August-Nummer der Monist. Mon.-Hefte beginnt mit den Worten: „Mit Stolz nennen wir **Arthur Drews** den unsern!" — Der weitere Aufsatz beschäftigt sich besonders mit Drews' neuestem Buche über das Markusevangelium (Diederichs-Jena 1921), worin Dr. dieses großenteils auf astralmythologische Unterlagen zurückführen will. Darüber mögen die Theologen sich mit ihm auseinandersetzen. Vor mir liegt aber gleichzeitig der soeben erschienene neueste Band von **Drews' Geschichte der Philosophie** (Sammlung Göschen, Vereinigung wiss. Verleger 1922, 18 ℳ), der die deutsche Philosophie der Gegenwart und die des Auslandes enthält. Dieses Bändchen beginnt mit einer im ganzen natürlich recht vorteilhaften Schilderung des Deutschen Monistenbundes, dessen gegenwärtiger Leitung, dann aber Dr. folgendes ins Stammbuch schreibt, was wir uns merken wollen:

„Nach den ursprünglichen Richtlinien des Bundes ist ihm jede Art des Monismus willkommen, sofern sie nur überhaupt einen wissenschaftlichen Charakter hat, d. h. sich auf die Erfahrung gründet und die Annahme eines übernatürlichen Jenseits, von Wundern und anderen Hirngespinsten ablehnt (Sic!), die aus der Voraussetzung der Verschiedenheit und Getrenntheit von Gott und Welt entspringen. Tatsächlich jedoch herrscht im Monistenbunde, seiner Herkunft von Haeckel entsprechend, ein naturalistischer, ausschließlich auf Naturwissenschaft gegründeter Monismus vor, wie er dem philosophisch ungeschulten Laien am nächsten liegt und am besten geeignet erscheint, die Ansprüche des dualistischen kirchlich organisierten Theismus zu bekämpfen. Ja in den Hamburger Thesen, vom September 1920, wie sie neuerdings sich immer allgemeinerer Anerkennung im Bunde zu erfreuen scheinen, führt sogar der unverhohlenste Materialismus das Wort, wenn es heißt: ..."(folgt die erste These). „In Wahrheit braucht ein geistiger Gott darum nicht auch schon ein persönlicher außenweltlicher Gottschöpfer zu sein. ..... So besteht das gemeinsame Band aller Anhänger des Monist.-Bundes einstweilen nur in der Verneinung aller Jenseitsvorstellungen, in der Ablehnung des kirchlichen Dualismus und seiner äußerlichen kulturpolitischen Macht und dem Glauben an die ursprüngliche Güte des Menschen, die alleinseligmachende Kraft der Wissenschaft, die früher oder später imstande sein wird, den Himmel auf Erden herbeizuführen, eine Ansicht, die mit ihrer intellektualistischen Einstellung und ihrem Optimismus freilich mehr dem aufklärerischem Geiste des 18. Jahrhunderts als einer wissenschaftl.-philosophisch. Weltanschauung des 19. und 20. Jahrhunderts entspricht und durch den Weltkrieg nachgerade ihre Unhaltbarkeit erwiesen haben dürfte." Wir haben dieser Kritik des DMB. durch eins seiner angesehensten Mitglieder kaum etwas hinzuzufügen.

Was Drews weiterhin über den Keplerbund sagt, soll hier nicht ausführlich erörtert werden. Die Gerechtigkeit hätte wohl erfordert, daß er von der Entwicklung desselben in den letzten Jahren Notiz genommen hätte. Im übrigen ist seine Darstellung der neuesten philosophischen Strömungen in Deutschland mal etwas ganz anderes als die üblichen Darstellungen der Katheder-philosophen. Das kommt davon, daß Drews als Schüler Ed. v. Hartmanns den Bann der idealistischen und konszientialistischen Erkenntnistheorien durchbrochen hat, der immer noch auf der deutschen Philosophie lastet. Merkwürdig hat mich nur berührt, daß er den bedeutendsten Vertreter seiner eigenen Richtung, O. Külpe, so kurz abmacht, während er R. Steiner volle 7 Seiten widmet. Unbefriedigt hat mich auch seine Darstellung der philos. Bedeutung der Relativitätstheorie gelassen, die gerade dem erkenntnistheoretischen Realismus ein wertvolles Beispiel liefert. Im allgemeinen kann ich jedoch das Büchlein, von seiner Tendenz abgesehen, als gute Uebersicht über die heutige Philosophie empfehlen.

Dieselbe Nummer der monistischen Monatshefte enthält einen Beitrag von Kahl (Bundessekretär) über die Frage, ob **Haeckel Materialist oder Spinozist** gewesen sei. Kahl will das letztere als allein richtig beweisen. Für alle anderen außerhalb des Monistenbundes ist es längst ausgemacht, daß Haeckel eben alles beides und auch sonst noch allerhand gelehrt hat, „bald so bald so, wie's trefft". Daß seine eigentliche Grundanschauung der Hylozoismus, der übrigens keineswegs mit Spinozismus identisch ist, gewesen ist, darf freilich wohl angenommen werden.

Nach Zeitungsmeldungen, sowie einer Notiz in den Mon. Mon.-Heften Nr. 4 hat die Regierung des Staates Kentucky angeblich ein **Verbot** erlassen, **die Lehren Dar-**

wins öffentlich zu verbreiten. Der bekannte Politiker Bryan soll dafür eintreten, der Präsident der Universität K. dagegen sämtliche amerikanischen Universitäten zum Protest gegen einen solchen geistigen Selbstmord aufgefordert haben. Wenn es wahr ist, was wohl kaum zu bezweifeln ist, ist es ein neuer Beweis dafür, wie herrlich weit in der Freiheit es gerade demokratisch regierte Staaten bringen können, wo geschickte Demagogen die urteilslose Masse für jeden Unsinn begeistern können. Auch bei uns kann man sich in dieser Hinsicht auf das Schönste gefaßt machen. Man braucht nur nach Rußland zu sehen, um zu wissen, wie die Geistesfreiheit in einem kommunistischen Musterstaat aussieht. Aber diese Lehre werden die Leser der Mon Mon.-Hefte schwerlich aus der Notiz ziehen.

Zum Schluß möchte ich an dieser Stelle berichten über eine Veranstaltung, der ich in der Zeit vom 19. bis 27. September beiwohnen durfte, eine Tagung für Leiter und Lehrer von **Volkshochschulen** in der Provinz Schlesien, die in Naumburg a. Q. stattfand. Sie wird mir unvergeßlich sein, nicht nur wegen der vielen Anregungen, die sie hinsichtlich der Fragen der Volksbildung gab, sondern vor allem wegen der inneren Gemeinschaft, die sich dort in kurzer Zeit zwischen so ganz verschiedenen, aus allen Parteien und Gesellschaftsschichten stammenden Männern bildete. So oft auch politische und soziale Fragen in den Vordergrund der Debatten traten, es war doch das eine ganz klar, daß das beherrschende Problem nicht das soziale, sondern das religiöse war. Schließlich liefen fast alle Unterhaltungen und Diskussionen doch immer wieder in die eine Frage aus: Wie verhelfen wir unserem Volk wieder zu seiner Seele? Und da war mir ein zweiter Punkt ebenfalls ein Erlebnis: Katholische Priester wie evangelische Pfarrer, Naturwissenschaftler, Politiker, Lehrer aller Schulgattungen, Regierungsvertreter, so verschieden im einzelnen auch ihre Standpunkte waren, in dem einen waren sie alle einig: Es muß etwas Neues gebaut werden. Es muß die alte ewige Wahrheit der Religion endlich einmal eine Form sich schaffen, in der sie dem neuzeitlich denkenden Menschen wieder zugänglich ist. Es fehlt uns, mit einem Wort gesagt, bisher die religiöse Verarbeitung und Verklärung des modernen Weltbildes. Was wir an echter Religion haben, bedient sich fast durchweg noch immer der Sprache und der Symbole der alten Weltbildes und gibt eben dadurch vielfach dem modernen Menschen ganz unnötige Anstöße. Daß ich solche Gedanken nicht nur in zwei Zusammenkünften aussprechen durfte, sondern auch damit bei sämtlichen Teilnehmern mehr oder minder Beifall fand, zeigte auf deutlichste, wie stark das religiöse Bedürfnis heute in allen Kreisen empfunden wird, und war ein erfreulicher Beweis dafür, daß der Keplerbundsgedanke auf dem Marsch ist. Wir werden voraussichtlich in allernächster Zeit einen neuen Aufruf veröffentlichen, der den veränderten Zeitverhältnissen Rechnung tragend, weniger die Abwehr der monistisch-materialistischen Propaganda, als vielmehr die Notwendigkeit positiven Aufbaus einer tragfähigen modernen und doch echt religiösen Weltanschauung betonen soll, also nicht die „Auseinandersetzung", sondern die „Zusammensetzung" (Synthese) in den Mittelpunkt stellen soll. Wenn es noch einer Bestätigung für mich bedurft hätte, daß dies und nicht mehr die mehr negativ abwehrende sog. Apologetik das Gebot der Stunde ist, so hätte jene Tagung mir diesen Beweis gegeben. Leiter derselben war der Dezernent für Volkshochschulwesen im Kultusministerium, Dr. Wegener, dessen fabelhaftes Wissen auf allen Gebieten vornehmlich der Geisteswissenschaft, aber auch der Naturwissenschaften, ihn zu dieser Aufgabe ebenso befähigten, wie sein diplomatisches Geschick und seine persönlichen, gewinnenden Eigenschaften.

Aussprache.

Anfrage.

Sehr geehrter Herr Professor!

Seit meiner Militär- und Kriegszeit geht mir eine Frage nach, nämlich die: Wie entsteht durch den Rechtsdrall unseres Gewehres eine Rechtsabweichung des Geschosses?

Es ist Tatsache und wurde uns schon als Rekruten gelehrt: Wenn Kimme und Korn genau über der Seelenachse des Gewehrlaufs liegen, sitzen die Geschoßeinschläge rechts von der Visierlinie und zwar je länger die Geschoßbahn ist, desto weiter. — Auf die Frage: Woher kommt das? erhielt man unter überlegenem Lächeln über die Begriffsstutzigkeit eines Rekruten, noch dazu eines Einjährigen, folgende Antwort: Das ist doch ganz natürlich, das Geschoß dreht sich eben so herum. Dabei die bekannte Wendeltreppenbewegung mit dem Zeigefinger in wagrecht und immer ein wenig weiter nach rechts. — Unteroffiziere konntens ja nicht wissen, aber ich habe auch von Offizieren keinen befriedigenden Aufschluß erhalten. So grübelte ich selber und möchte gerne wissen, ob und in wieweit meine Gedanken richtig sind.

Ich sagte mir: Die Drehung des Geschosses allein, ohne daß sie in Zusammenhang mit anderen Verhältnissen und Ursachen gebracht wird, kann's nicht ausmachen. Angenommen, es wird senkrecht in die Luft geschossen, der Lauf steht vollständig lotrecht, wo ist dann rechts? In diesem Fall kann's keine Abweichung geben, die vom Drall herrührt. Folglich hängt die Abweichung mit der mehr oder weniger horizontalen Lage der Geschoßbahn zusammen. Wäre die Reibung, die das sich drehende Geschoß an seiner Seitenfläche zu überwinden hat eine gleichmäßige, so ergäbe sich auch notwendig eine gleichmäßig geradlinige Fortbewegung. Sie ist aber nicht gleichmäßig und zwar deshalb nicht, weil die Luft, je höher sie über der Erde gemessen wird, desto weniger dicht ist. Ergibt sich ein solcher Unterschied in der Dichtigkeit bei einem Höhenunterschied von 200 und 300 Meter, dann ist er wohl auch bei einem Unterschied von 7 oder 8 Millimeter vorhanden, wenn auch verschwindend

An unsere Mitglieder und Leser in Deutschland.

Wir bringen unseren Mitgliedern und Lesern von „U. W." zur Kenntnis, daß wir unter dem Druck der wirtschaftlichen Lage gezwungen sind, eine Aenderung in der Zustellung unserer Zeitschrift, zwecks Betriebsvereinfachung vorzunehmen.

Bisher wurden unsere Mitglieder der Post gemeldet, damit die Auslieferung von „Unsere Welt" erfolgen konnte Die Haltegebühr, bezw. den Jahresbeitrag mußten wir einziehen, das erforderte die Einrichtung eines kostspieligen Apparates, den zu beseitigen wir bestrebt sind. In Zukunft, ab 1. Januar 1923, bitten wir unsere Mitglieder, die Zustellung der Zeitschrift bei ihrem Briefträger (Zeitungsstelle) selbst veranlassen zu wollen und damit in der Zustellung keine Unterbrechung eintritt, die Bestellung schon im Dezember aufzugeben.

Diese Art der Bestellung und Gebührenentrichtung — in der Haltegebühr ist der Mitgliedsbeitrag enthalten — ist für uns eine wesentliche Entlastung und Ersparnis. Auch der Leser erspart die Postgebühren für Geldsendungen und für Beschwerden wegen unregelmäßiger Zustellung der Zeitschrift. Letztere erledigt die Postanstalt und wir bitten, r e c h t z e i t i g nicht eingetroffene Hefte jeweils in dem Monat, in dem das Heft erscheinen soll, bei der Zeitungsstelle des Postamtes anzufordern. Desgleichen sind dort Adressenänderungen anzubringen.

Da der Wert unserer Mark fortwährenden Schwankungen unterliegt, können gemäß Beschluß der Zeitungs- und Zeitschriften-Verleger nur noch unverbindliche Preise angegeben werden. Im Interesse unserer Bestrebungen und unserer Zeitschrift, die trotz aller Schwierigkeiten erhalten bleiben muß, sind auch wir darauf angewiesen, die Herstellungskosten so zu berechnen, daß ein Weitererscheinen der Zeitschrift gewährleistet wird. Es ist erfreulich, daß ein kleiner Kreis unserer Leser unaufgefordert einen Sonderbeitrag einsandte, wofür wir an dieser Stelle unsern Dank aussprechen. Wir glauben annehmen zu dürfen, daß es unter unsern Lesern noch viele gibt, deren wirtschaftliche Lage es zuläßt, einen Sonderbeitrag zur Verfügung zu stellen, den wir gerne dazu verwenden, den wirtschaftlich Schwächeren die Möglichkeit zu geben, die Zeitschrift zu halten.

Aber auch dann, wenn wegen der fortgesetzten Markentwertung die Zeitschrift von manchem Leser unmöglich weiter gehalten werden kann, soll dies kein Grund sein, aus dem Bunde auszutreten. Wir haben die Einrichtung getroffen, daß man bei Verzicht auf die Zeitschrift, gegen einen Mindestbeitrag von Mk. 30,— für 1923 dem Bunde weiterhin angehören kann. Diese unterstützenden Mitglieder erhalten jedes Jahr einen Bericht über die Bundesarbeit.

Wir setzen als selbstverständlich voraus, daß durch diese Aenderung das Band der Zusammengehörigkeit nicht gelockert wird, vielmehr erwarten wir von unsern Mitgliedern und Lesern, und bitten sehr darum, daß sie ernstlich dafür Sorge tragen, die Leserzahl von „Unsere Welt" zu vermehren. Die Mitarbeit und Werbetätigkeit jedes Einzelnen ist unbedingt erforderlich, und nur dann ist ein Durchhalten und Niedrighalten des Preises möglich. Uebrigens sei noch darauf hingewiesen, daß „Unsere Welt" die billigste Zeitschrift ist in ihrer Art.

Wir bitten dringend, untenstehenden Vordruck auszuschneiden, das, was Gültigkeit hat, zu u n t e r s t r e t c h e n (nichts d u r c h s t r e i c h e n, sonst kostet es Strafporto) und in einem Briefumschlag als Drucksache einzusenden.

Die Geschäftsstelle.

..... Hier abtrennen. .....

Zur gefälligen Kenntnisnahme, daß ich

1. die Zeitschrift ab 1. Januar 1923 bei der Zeitungsstelle des hiesigen Postamtes bestelle. (Mitgliedsbeitrag ist in der Haltegebühr enthalten).
2. die Zusendung der Zeitschrift in bisheriger Weise wünsche bei 25% Aufschlag auf die Haltegebühr.
3. einen Sonderbetrag von Mk. ....., Ihrem Postscheckkonto überweisen werde, um wirtschaftlich Schwächeren das Halten der Zeitschrift zu ermöglichen.
   Als Quittung dient mir der Postabschnitt.
4. bereit bin, Leser bezw. unterstützende Mitglieder zu werben. Ich bitte um Werbematerial.

.....

....

Ort genau bezeichnen. Deutliche Unterschrift.

gering. Somit hat das Geschoß auf seiner Unterseite eine stärkere Reibung zu überwinden als auf seiner oberen, das Ergebnis muß bei einem um eine horizontale Achse sich rechts drehenden Körper eine Bewegung nach rechts sein. Der an sich verschwindend geringe Unterschied der Reibungskoeffizienten kommt durch die gewaltige Summierung doch zur Wirksamkeit, da auf jedem Zentimeter langer Bahn diese winzige nach rechts ziehende Kraft auf das Geschoß einwirkt. . . . . ., Pfarrer.

Antwort.

Sehr geehrter Herr Pfarrer!

Wenn Sie ein Blatt Papier in schräger Haltung loslassen, so fällt es bekanntlich in einem Zickzackflug zur Erde. Wir gebrauchen von dieser Bahn nur den ersten Bogen. Dieser lehrt, daß ein solcher schräg gegen ein widerstehendes Mittel bewegter Körper im allgemeinen zwei Einwirkungen erfährt. Er wird erstens zur Seite abgelenkt und er wird zweitens so gedreht, daß er sich selber quer zur Bewegungsrichtung, die in diesem Falle die Lotrechte ist, stellt.

Machen Sie zweitens einen Versuch mit einem großen Brummkreisel. Versetzen Sie ihn in möglichst rasche Rotation, fassen ihn dann oben am Griff und schwenken ihn mit dem Arm plötzlich herum, sagen wir in derselben Weise wie Sie es beim Turnen gelernt haben, wenn es hieß: Arme vorwärts hebt! Sie werden dann deutlich fühlen, daß der so um eine wagerechte, von links nach rechts laufende Achse durch Sie gedrehte Kreisel eigensinnig zur Seite auszuweichen sucht, das also Ihr haltender Arm, anders gesagt, einen Drehungsantrieb um die dritte auf der Kreiselachse und der eben genannten Achse senkrechte Raumachse (die von vorn nach hinten läuft), erfährt. Dieses Verhalten läßt sich leicht aus einer Rechnung ableiten, es folgt aus der Trägheit der Körper ganz allgemein der Satz: Dreht sich ein Körper um eine Achse und erteilt man ihm eine zweite Drehung um eine zu dieser senkrechte Achse, so dreht er sich freiwillig um die dritte zu diesen beiden senkrechte Achse.

Nun wenden Sie diese beiden Versuchsergebnisse auf das fliegende Geschoß an. Dieses erfährt durch den Luftwiderstand wie das Blatt Papier beim Fall erstens eine ablenkende und zweitens eine drehende (kippende) Wirkung. Es verläßt das Rohr etwas schräg nach oben und wird dadurch auch zunächst nach oben vom Luftwiderstande abgedrängt. Gleichzeitig aber wird es gekippt, d. h. sein Vorderende sucht sich aufzurichten. Das bedeutet eine Drehung um eine von links nach rechts laufende Achse, wenn Sie dem Geschoß nachsehen. Diese Drehung und die rasend rasche Kreiseldrehung des Geschosses bewirken dann die Drehung um die dritte, in diesem Falle nahezu von oben nach unten laufende Achse (da die Kreiselachse ungefähr von vorn nach hinten läuft), d. h. das Geschoß wird seitlich gedreht, kommt dadurch auch von oben gesehen schräg gegen die Flugbahn zu stehen und wird natürlich nun zur Seite abgelenkt. Wenn Sie auf den Sinn der Drehungen beim Kreisel achten, können Sie sich leicht überzeugen, daß der Rechtsdrall des Geschosses auch eine Rechtsablenkung bewirken muß. Damit ist die Sache auf bekannte Erscheinungen zurückgeführt, also vollständig ausreichend erklärt. Die von Ihnen angenommene Wirkung dürfte viel zu klein sein, als daß sie den wirklichen Betrag der Ablenkung lieferte.

Die eben erörterte Wirkung ist dieselbe die auch die sog. Präzession eines Kreisels bezw. der Erdachse hervorruft. Wenn Sie einen Kreisel schräg aufsetzen, so läuft seine Achse bekanntlich in einem Kegelmantel herum. Die Erklärung ergibt sich daraus, daß die Schwere den schräg stehenden Kreisel umzukippen, d. h. um eine horizontale Achse zu drehen sucht. Das bewirkt mit der Kreiseldrehung um die nahezu vertikale Achse zusammen eine Drehung um die dritte nahezu wieder horizontale Achse, wodurch der Kreisel zur Seite ausweicht. Genau der gleiche Effekt wird bei der Erde dadurch bewirkt, daß deren größter Durchmesser, nämlich der des Aequators, sich in die Richtung des Schwerefeldes der Sonne einzustellen sucht, ganz ähnlich wie sich ein Eisenkörper stets in die Längsrichtung der Kraftlinien eines Magnetfeldes einstellt. So wird die Erde, deren Achse ja gegen die Ekliptikebene schräg steht, aufgekippt (gerade umgekehrt wie der Kreisel durch die Schwere der Erde) und das bewirkt die seitliche Ausweichung, also die „Präzession" der Tag- und Nachtgleichen.

Mit vorzüglicher Hochachtung Ihr erg. B. Bavink.

*

Das Problem der Religion: Gebet und Wunder.

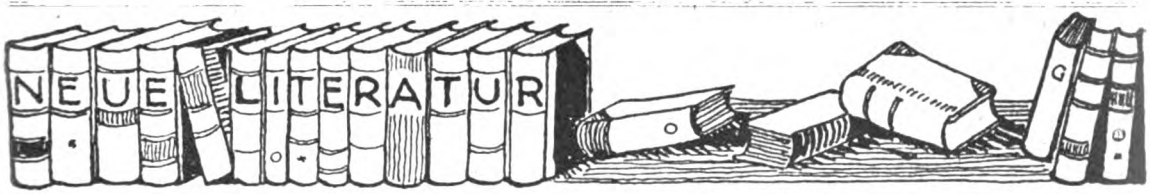
Zu der Abhandlung: „Das Problem der Religion" von Dr. Walther Wagner in Heft 6 des 14. Jahrgang. von „Unsere Welt" möchte ich, wohl im Sinne vieler Leser, der Ueberzeugung Ausdruck geben, daß doch die gewaltigsten religiösen Geister an die unmittelbare Gebetserhörung, also einen göttlichen Eingriff in das Naturgeschehen, also ein Wunder, geglaubt haben. Jesus Christus und seine Apostel haben sicherlich diese Gewißheit gehabt, aber auch ein Luther, der in dem bekannten Gebet um Melanchthons Genesung nach seinem eigenen Ausdruck „dem Herrgott den Sack vor die Türe geworfen hat", falls er ihn nicht erhörte.

Der bekannte Prediger Samuel Keller sagte einmal: „Mir haben die Wunder noch keine schlaflose Nacht gemacht. Entweder ich habe einen Gott, der Wunder tun kann, oder ich habe keinen Gott."

Ich glaube, daß auch viele andere eine unmittelbare Gebetserhörung sogut erlebt haben, wie man Gott selbst erlebt. Außenstehenden kann man freilich das eine so wenig wie das andere beweisen.

Ich möchte diese Frage vom Standpunkt des kritischen Idealismus aus betrachten, wenn auch der Rationalist Kant selbst das Gebet wohl überhaupt ablehnt.

In der Erscheinungswelt muß zweifellos das Gebet ebenso seinen zureichenden Grund in der Kausalkette haben wie das Ereignis, welches der Betende als Erhörung, als „Wunder" empfindet, ohne daß in der Erscheinung ein Kausalzusammenhang zwischen beiden tatsächlich nachweisbar ist. Wie sich die Beziehungen in der intelligibeln Welt vor Gott verhalten, für den es keine Zeit, kein Nacheinander von Gebet und Erhörung gibt oder zu geben braucht, das muß für uns, die wir nur die Erscheinung erkennen können, ein Rätsel bleiben. Das Wesentliche ist vom religiösen Standpunkt aus, daß der Betende die innerliche Gewißheit von der Erhörung seines Gebetes erlebt.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, u. die Sortimentsabt. des Keplerbundes

A. Kowalewski. **Die Buntordnung.** Teil J. W. Engelmann Leipzig. Ueber Kowalewskis neue Buntordnungslehre ist schon in der Umschau der Nr. 9 berichtet worden. In der vorliegenden Schrift gibt der Erfinder dieses neuen Zweiges der Kombinatorik, der übrigens Mitglied des Kepler-Bundes ist, die wichtigsten Ergebnisse seiner Untersuchungen bekannt. Es handelt sich, wie schon a. a. O. bemerkt, um das Problem, wie man die aus gegebenen Eleemnten gebildeten „Komplexionen" so anordnen kann, daß in benachbarten möglichst wenig gleiche Elemente vorkommen. Es ist begreiflich, wenn der Entdecker solcher neuen mathematischen Ideen auf diese stolz ist. Vorläufig hat die neue Disziplin freilich wohl nur für Fachleute und Psychologen Interesse. Für die letzteren deshalb, weil sich hier die Möglichkeit ergibt, psychologische Versuchsreihen ungestört von ungewollten Assoziationen auf einander folgender Darbietungen zu erhalten. Ob auch die Physik etwas damit anfangen kann, muß sich noch herausstellen.

A. Drews, **Geschichte der Philosophie.** Bd. 9. Die deutsche Philosophie der Gegenwart und die Philosophie des Auslands. (Göschenbändchen. Vergg. wiss. Verl. Leipzig, 1922. Besprechung siehe die Umschau d. Nr.

D. Mahnke. **Der Wille zur Ewigkeit.** Verlag Max Niemeyer Halle a. S. 1917, 127 S.

Ich bedauere von Herzen, daß mir dieses treffliche Buch erst 5 Jahre nach seinem Erscheinen zu Gesicht gekommen ist. Der Verfasser ist Oberlehrer in Stade, das Buch ist noch während des Krieges, den er in der Front mitgemacht hat, geschrieben und trägt den Stempel der Kriegszeit, insofern es an vielen Stellen auf Zustände und Ereignis an der Front und in der Heimat damals Bezug nimmt. Es ist der beste Teil des deutschen Geistes, der aus diesem Büchlein zu uns redet. Wer es liest, fühlt sich für einen Augenblick in die Welt versetzt, aus der die Begeisterung der ersten Augusttage stammte, die Welt, in der ein Fichte und ein Schiller zu uns von den höchsten Zielen des armen Menschenlebens reden. Es hält, was sein Titel verspricht: es erweckt und stärkt wie kaum eine andere Schrift unserer Tage den Willen zu den ewigen Gütern. — Der Verfasser ist ein Schüler Husserls, dem das Büchlein gewidmet ist und der einführend darüber schreibt, daß die Schrift „ein leuchtendes Zeugnis dafür sei, wie der deutsche Geist, von aller Welt verleumdet, angefeindet, mit Vernichtung bedroht, die ihm eigenen reinen Ideale nicht aus den Augen verliert, ja wie er inmitten des Kriegsgetümmels die Kraft findet, im Willen zur Ewigkeit sich eine philosophische Weltanschauung zu gestalten, die Not und Tod zu überwinden vermag."

Im ersten Teil erörtert Mahnke den logischen Ewigkeitswillen, oder wie er sagt, den Wahrheitswillen und die Ewigkeit der Idee. Er zeigt, wie nur durch das logische Streben nach Rationallsierung des Chaos der Empfindungen und Begehrungen aus diesem der Kosmos der von Gesetzen beherrschten „Natur" wird. Bewundernswert ist hier besonders, wie M. dabei die Klippen des Konszientialismus und Phänomenalismus einerseits, des Sensualismus andererseits vermeidet. Die Husserlsche Phänomenologie gibt in der Tat einen tragfähigen Boden für eine sowohl dem Realismus wie dem Idealimus genügende Erkenntnistheorie. Seine Ausführungen über die Bedeutung der Mathematik verraten den in alle Tiefen eingedrungenen Sachkenner und zeigen zugleich, daß auch heute noch Mathematik und Naturwissenschaft, weit entfernt davon, Wegbereiter des Materialismus zu sein, wie zu Platos Zeiten das Eingangstor zu einer rein idealen Weltanschauung sein können. Im zweiten Teil behandelt M. den sittlichen Willen und die Ewigkeit des Ideals. Die einzelnen Triebe, Wünsche usw. sind ihm auch hier das an sich gestaltlose Chaos, aus dem der Wille zur Ewigkeit an der Hand des kategorischen Imperiatvs das sittliche Leben formt. — Den Höhepunkt aber erreicht der Verfasser zweifellos im dritten Teil, dessen Ueberschrift lautet: Gott und die Ewigkeit des Geistes. Hier steigt er zuerst mit seinem Meister Husserl hinab zu den „Müttern", den „Urgegebenheiten", aus denen sich die Welt des Wirklichen einerseits, die Welt der Wahrnehmungen und des Ichs andererseits, erst entwickelt. Hier wird seine Sprache bei aller philosophischen und logischen Schärfe dichterisch schwungvoll, und hier mündet endlich seine Ausführung in einer tief innerlichen Frömmigkeit, in Worten über Gott und Ewigkeit, Sünde und Tod, über Pflichterfüllung und Opfer, die so nur einer von denen schreiben könnte, die es Tag für Tag da draußen mit ihrem Blut zu besiegeln bereit gewesen sind, daß es für sie keine leeren Phrasen waren, wenn sie „den Tod nicht als äußeres feindliches Geschick zu ungewollter Stunde über sich hereinbrechen lassen, sondern ihn in ihren eigenen Lebenswillen mit aufnehmen." „Das Leben erhält überhaupt erst Sinn durch die Möglichkeit es für Besseres hinzugeben.„ „Es ist ganz gewiß und ohne Zweifel, daß in der ewigen Welt des Geistes nichts verloren geht, sondern alles, was irgend welchen Wert hat, unvergänglich fortbesteht„. — Ich kann, obwohl die auf den Krieg Bezug nehmenden Stellen jetzt etwas überholt wirken, nur einem jeden, der eine Stunde der inneren Erhebung sucht, raten, dies Buch in die Hand zu nehmen. Er wird es nicht bereuen. Es ist weitaus das Beste aus der Weltanschauugsliteratur, was ich in den letzten Jahren zu Gesicht bekommen habe. Möchte der aus ihm sprechende deutsche Geist recht bald seine Auferstehung feiern. Bavink.

DER NATURFREUND

braucht mehr als alle anderen eine scharfe Beobachtung, ein geschultes Kombinationsvermögen und ein treues Gedächtnis. Je mehr er die kleinsten Einzelheiten der verschiedenen Naturobjekte und dann wieder die Harmonie in großen Zügen in Wald und Feld und Flur beobachtet, desto mehr Freude wird er an der Natur empfinden, desto mehr wird er sich zu ihr hingezogen fühlen, desto mehr praktischen Nutzen wird er auch aus ihr ziehen. Wie unendlich viel mühsame Arbeit hätte man sich in der Technik ersparen können, wenn man die Natur mehr zu Rate gezogen hätte. Die Druck- und Zuglinien des mächtigen Kranen sind vorbildlich im Oberschenkelknochen gezeigt. Kein Mathematiker kann eine bessere Flächenausnützung errechnen, als die Biene sie längst ohne Mathematik erreicht hat. Ein praktischer Naturfreund war der Mann, der in seinem Park das Netz einer Spinne von einem Baum zum andern gespannt sah und sah, daß es an jedem Ende nur mit einem einzigen Faden aufgehängt war, der das Gewicht des ganzen Netzes trug. Er forschte nach dem Naturgesetz, das dahinter steckt und baute auf Grund desselben die erste Hängebrücke. Alles, was wir brauchen, ist in der Natur zu finden, wir müssen nur lernen, es zu sehen. Und darum muss jeder, der vorwärtskommen will, vor allen seinen Geist schulen. Die beste Anleitung zur Ausbildung aller Fähigkeiten finden Sie in Poehlmanns Geistesschulung, die durch individuellen Unterricht in fast 30 Jahren vielen Zehntausenden vorangeholfen hat.

Auszüge aus Zeugnissen: „Der ganze natürliche, logische Aufbau macht es, dass man eine Feinheit im Denken bekommt, wodurch das Rauhe und Triviale des alltäglichen Lebens und Denkens verschwindet und eine ungekannte Liebe für die Natur auftritt. K. W." – „Ihre Lehre schafft das Auffassungsvermögen, indem sie die Sinne durch angemessene Uebungen zu grösstmöglichster Schärfe und Leistungsfähigkeit ausbildet und endlich lehrt sie das Studium vertiefen, indem sie den Geist unerbittlich zwingt, bei der Sache zu bleiben. E. B." – „Und welche Fülle von Anregungen schöpft man aus Ihrem Werk fürs Leben! Sie könnten ihr System eine Anleitung zur Lebenskunst nennen. Dr. M. E." Verlang. Sie heute noch Prospekt v. L. Poehlmann, Amalienstr. 3, München W 85.

Natur-Idyllen

von E. Dennert.

In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19½ mal 24 cm. Preis Mk. 90.—

Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entzück. Blüten der Poesie dem Prosa-Acker der Naturwissenschaft entwachsen.". .
(Otto Kraus in „Kons. Monatsschrift".)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold

„Unsere Welt" Einbanddecken

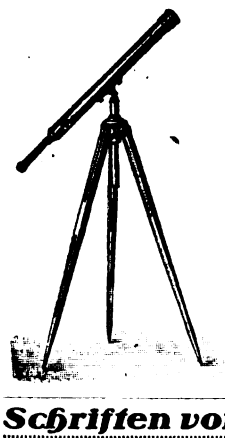
für den Jahrgang 1922, erscheinen im Dezember d. J. vorausgesetzt, daß genügend Bestellungen eingehen. Wir nehmen jetzt schon Aufträge entgegen. Der Preis wird voraussichtlich etwa 80—100 Mark betragen.

Naturwissenschaftl. Verlag, Detmold.

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diätomaceen, Typen- und Testplatten, Geologie, naturwissenschaftl. Literatur Bitte zu verlangen: Liste üb. neue Schulsammlung mit Textheft und mit Angaben üb. weit. Kata.. usw.

J. D. Möller, Wedel in Holstein
Gegründet 1864.



Hand- und Stativ-Fernrohre

in jeder Preislage von M. 8000.— ab steigend.
Vergrößerung 14fach und höher.
Spezialmarke:

Kepler-Teleskop

68 mm Objektivöffnung. Vergrößerung 87fach für terrestr. und astronomischen Gebrauch M. 40000, Schweiz 310 — Fr., Holland 150.— Fl. Der Preis wird eingehalten, falls keine bedeutende Steigerung bei Neuanfertigung eintritt.
Verlangen Sie Preisliste.

Naturwissenschaftl. Verlag, Lehrmittelabtlg., Detmold.

Mikroskopis Bestecke.

Nr. 70 Etui enthaltend: 1 Präpar. Messer, 2 gerade- u. 2 lanzettförm. Nadeln, 1 Stahlpinzette, 1 geb. Schere Mk. 1200.—
„ 110 Etui enthaltend: 1 Präpar. Messer, 2 Nadeln, 1 Pinzette, 1 Schere . . . . . Mk. 1000.—
„ 111 Etui 2 Präpar. Messer, 1 gerade-, 1 lanzett- u. 1 harpunenförmige Nadel, 1 Pinzette, 1 kl. gebog. Schere Mk. 1600.—

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold.

Littrows-Atlas

des gestirnten Himmels
Für Freunde der Astronomie
Taschenausgabe.
Einleitung von Prof. Dr. J. Plaßmann. 2. Auflage. Geb. M. 88.
Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68
Postscheck Berlin 145.

Die Freude an der Astronomie

Von Prof. Wilhelm Foerster
2 Aufl., M. 22.—

Ferd. Dümmlers-Verlag, Berlin SW 68
Postscheck Berlin 145

Schriften von Prof. D. Dr. Dennert, in neuer Aufl. erschienen:

Ist Gott tot?

Gott — Welt — Mensch? Drei Kernfragen der Weltanschauung naturwissensch. beleuchtet. Mit einem d. Neuzeit behandelnd. Nachtrag „Gott u. das Leid". Mit Bild des Verfassers. 1922. 6. Auflage. kart. 225 M. Halbl. geb. 350 M.

Nietzsche hat der Menschheit zugerufen. „Gott ist tot — Gott bleibt tot!" D. zeigt als kompetenter Naturforscher, daß die modernste Naturwissenschaft dieses Wort nicht als Wahrheit erwiesen hat.

„Es werde!"

Ein Bild der Schöpfung. 1922. 14.—16. Tausend. Kart. 150 M.

Von den Dennertschen Werken gehört dieses zu dem am weitesten verbreiteten. — Diese schön ausgestattete Broschüre bespricht in durchaus volkstümlicher Weise die drei Fragen. 1. Wie ist das Weltall entstanden? 2. Wie ist die Welt des Lebens entstanden? 4. Wie ist die Menschheit entstanden?

Der Staat als lebender Organismus.

Biolog. Betrachtung. zum Aufbau einer neuen Zeit. 1922. 2. erw. Aufl. kart. 70 M. — Den Wert dieses schon in zweiter Auflage erscheinenden Büchleins hat der Verfasser noch durch ein Schlußkapitel „Deutschlands Aufgaben der Zukunft" erhöht. Eine ganze Reihe von gegenwärtigen politisch. Fragen löst der Verfasser, immer an biolog. Vorgänge in der Natur anknüpfend, wie z. B.: Demokratie und Aristokratie, Monarchie und Republik, Völkerbund usw.

Die Wahrheit über Ernst Haeckel u. seine Welträtsel.

21.—23. Tausend. 70 Mark.

Ein spannend geschriebenes, weitverbreitetes Buch, welches die Irreleitung der Haeckelschen Weisheit klarstellt und allen Lesern, auch in den breitesten Volksschichten gute Dienste leistet.

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes in Detmold.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATURWISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XIV. Jahrg. Dezember 1922 Heft 12

Herausgegeben vom **Keplerbund** Detmold

Schriftleitung: Professor **Dr. Bavink** Bielefeld

Inhalt:

Oswald Külpes „Realisierung“. Von Studienassessor August Seiffert, Hof i. Bay. (Fortsetzung.) ❀ **Aus der Geschichte der Zoologischen Gärten.** Von Carl Müller. ❀ **Der Schlaf der Fische.** Von A. Milewski. ❀ **Riem und die Welteislehre.** Von Dr. ing. H. Voigt-Wilhelshöhe. ❀ **Die Rosenblattlaus.** Von G.S. Urff. ❀ **Der Sternenhimmel im Dezember.** ❀ **Betrachtungen aus dem Leserkreise.** ❀ **Aussprache.** ❀ **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ❀ **Neue Literatur.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. **Bezugspreis** innerhalb **Deutschland** vierteljährl. Mk. 140.– durch Postanstalten, durch Buchhandlungen Mk. 140.– und Zustellungsgebühr, direkt vom Verlag bezogen und für **Polen, Lettland** und **Jugoslawien**, zuzüglich Versandgebühren. **Jahresbezugspreis** in der **Schweiz** Fr. 6.–, **Finnland** 10 Finb. Mk, **Tschechoslowakei** 10 Kr. **Frankreich u. Belgien** Fr. 25.–, **Holland** Fl. 3.–, **Dänemark, Schweden u. Norwegen** Kr. 6.–, **Brasilien** 10 Milr. **Amerika** Doll. 2.–. Einzahlungen auf Postscheckkonto **Hannover** Nr. 45744. Einzelhefte kosten Mk. 60.–. **Anzeigenpreise:** die 4gespaltene, 37 mm breite Nonpareillezeile M. 18.– (45 mm Höhe = 20 Zeilen), kleine Anzeigen unter **An- und Verkauf** M. 5.–. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. **Anzeigen-Annahme** bis 20. des vorangehenden Monats. **Manuskripte**, die unverlangt von solchen bei uns eingehen, die noch nicht als Mitarbeiter mit uns in Verbindung getreten sind, können wir bei den jetzigen hohen Portokosten, falls unverwendbar, nur dann zurücksenden, wenn das Rückporto (einf. Brief 6 M.) beigefügt ist. **Bei allen Anfragen bitten wir Rückporto beizufügen. Naturwissensch. Verlag, Detmold.**

Zur gefl. Beachtung!

Es sei jedem Mitglied dringend ans Herz gelegt, der Geschäftsstelle die erschreckend hohen Ausgaben für Mahnen und den damit verbundenen teuren Arbeitsaufwand zu ersparen und die erbetene Nachzahlung von M. 37.50 sowie noch rückständige Beiträge (M. 50 —) unverzügl. auf unser Postscheckkonto Hannover Nr 45744 einzuzahlen. Für diejenigen, die unsere Zeitschrift beim Postamt bestellt haben oder durch den Buchhandel beziehen, kommt diese Aufforderung nicht in Betracht.

Die Bundes-Geschäftsstelle.

Der Keplerbund

dient der Verbreitung wahrer Naturerkenntnis durch schlicht sachliche Darbietung moderner Forschungsergebnisse und vorurteilslose Erörterung der Grenzfragen zwischen Naturwissenschaft und Philosophie (Naturphilosophie). Auf dem Gebiet der Weltanschauung tritt er für den Glauben an einen letzten geistigen Urgrund und Sinn alles Daseins ein, der mit naturwissenschaftlichen Mitteln weder bestritten noch begründet werden kann, sondern seine Wurzeln in einer freien, persönlichen Entscheidung hat. — Alle diesen Grundsätzen zustimmenden Naturfreunde werden gebeten, dem Bunde beizutreten. Von 140 M. Viertel-Jahresbeitrag an steht den Mitgliedern unentgeltlicher Bezug der illustrierten Monatsschrift „Unsere Welt“ zu. Die Mitglieder im Auslande (ausschliesslich Länder mit niedrigem Geldstande) zahlen den Beitrag der Vorkriegszeit in ihrer Währung. – Aufruf des Bundes, Verlagsverzeichnis, Probenummern, Werbematerial kostenlos. Anmeldungen nehmen entgegen für:

Deutschland jede Postanstalt (1. Vierteljahr M. 140.–).
Der Jahresbeitrag ist in der Haltegebühr enthalten.

Württemberg, der Württbg. Landesverband d. Keplerbundes, Stuttgart, Johannisstr. 3 a
(Die württbg. Mitglieder wollen sich in allen geschäftlichen Angelegenheiten dorthin wenden. Der Jahresbeitrag ist auf d Postscheckk. der „Württbg. Hofbank“ Nr. 9 Stuttgart einzuzahlen).

Schweiz, F. Haßlauer, Zürich, Sihlstr. 33
(Der Jahresbeitrag Fr. 6.– u. Beanstandung. in d. Zustell. d. Bundeszeitschrift sind dorthin zu richten).

Holland, H. J. Couvée, Amerongen
(Der Jahresbeitrag Fl. 3.– ist auf „Postrekening Nr. 17947“ einzuzahlen.)

Mexico, M. Lassmann, Apartado 549 Mexico D. F.
(Der Jahresbeitrag beträgt 2 Dollar (U. S. A.)

oder die **Geschäftsstelle des Keplerbundes in Detmold.**
Postscheckkonto Hannover Nr. 45744. :-: Bankkonto: Lippische Landesbank, Detmold.

Neu von B. Bavink:

Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft

Preis geheftet M. 1200.–, gebund. M. 1690 – freibleibend

Besprechungen: „Das Werk verbindet eine hervorragende kritische Schärfe mit einer wohltuenden Begeisterung für die Wissenschaft überhaupt, so daß jeder, der Sinn für allgem. Gesichtspunkte hat, das Buch mit großem Genuß u. Gewinn lesen wird“. (Physik. Zeitschrift.)

„So wird das Buch allen, die sich über die letzten u. allgemeinsten Tatbestände der Naturwissenschaft unterrichten wollen angelegentlichst empfohlen werden.“ Deutsche Literatur-Zeitung.

Neu von Prof. D. Dr. Dennert:

Harte Nüsse für die Mechanisten

Beiträge zur Lösung des Lebensrätsels. 1922. Mit 19 Abbildungen. Stark kartoniert M. 150.–

Aus dem Inhalt: Der Süßwasserpolyp und sein Mieter. — Die Deckelgallen — Der Trichterwickler als Mathematiker — Gibt es Nutzmäßigkeit in der Natur.? — Die Harmonie der Entwicklung — Zusammenfassung; die Theorie des Vitalismus.

Gerade für die Gegenwart ein bedeutungsvolles Buch, denn überall herrscht heute Materialismus. Hier wird nun klipp u. klar gezeigt, daß im Leben ein geistiges (seel.) Prinzip die Materie beherrscht.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen und durch die

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes in Detmold.

Schriften des Naturw. Verlags des Keplerbundes. Naturwissenschaftl. Zeitfragen:

Gruner, „Die Welt des unendlich Kleinen“	ℳ 2 —	**Stiegelmann**, „Altamira“, ein Kunsttempel des Urmenschen	ℳ 3.75
Müller, „Ueber den Bau der Knochen“	„ 2.	**Voß**, „Moderne Pflanzenzüchtung und Darwinismus“	„ 4.50
Hamann, „Die Abstammung des Menschen“	„ 4.50	**Gruner**, „Die Wandlungen in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität“	„ 2 25
Dennert, „Die Entwicklung, ihr Wesen usw.“	„ 4.50	**Plaßmann**, „Das Geheimnis des Mars“	„ 2.25
Claßen, „Das Entropie-Gesetz“	„ 2.25		
Martin, „Die sogenannte Blutsverwandschaft zwischen Mensch und Affe	„ 2.25		

Mit der Entwertungszahl 30 zu multiplizieren. Aenderung vorbehalten. Lieferungen nach Ländern mit hohem Geldwert 150% Aufschlag.

Wir verweisen nochmals nachdrücklichst auf den Artikel im vorigen Heft „An unsere Mitglieder und Leser" und wiederholen unsere Bitte, den unten angefügten Abschnit auszufüllen und umgehend einzusenden, damit die Zustellung von „Unsere Welt" nicht unterbrochen wird. Für die Leser, die bereits die Zeitschrift beim Postamt bestellt haben, oder durch den Buchhandel erhalten, kommt unsere Aufforderung unter 1 und 2, nicht in Betracht.

Es ist nicht erforderlich, besonders darauf hinzuweisen, daß wir aufs äußerste bemüht sind, die Haltegebühr niedrig zu halten. Das beweisen unsere bisherigen Preise. Während andere ähnliche Zeitschriften für das letzte **Vierteljahr** ebensoviel und mehr erheben, wie wir für das **ganze** Jahr, haben wir trotzdem von einer Nachforderung Abstand genommen. Damit aber stehen wir im Niederhalten der Bezugsgebühr an der äußersten Grenze der Möglichkeit. In solchem Bestreben können wir nur durchhalten, wenn es gelingt, sowohl in Deutschland, als besonders auch im valutastarken **Auslande** zahlreiche neue Mitglieder zu gewinnen (siehe untenstehende Aufforderung).

Durch die furchtbare Markentwertung ist der Herstellungspreis für „Unsere Welt" in den letzten 2 Monaten um 3—400 % gestiegen. Den Bezugspreis für das 1. Vierteljahr 1923 müssen wir auf

Mk. 140.—

festsetzen. Auch hierzu wird keine Nachforderung erhoben in der Hoffnung und Voraussetzung, daß durch die unbedingt erforderliche Erhöhung keine Leser verloren gehen.

Um dies zu errelchen, richten wir den ernsten Appell an die wirtschaftlich Stärkeren, uns in dem Bestreben, den wirtschaftlich Schwächeren das Halten von „UW" zu ermöglichen, kräftig zu unterstützen. Letztere aber bitten wir, nicht abzubestellen, vielmehr mit unserer Geschäftsstelle in Verbindung zu treten.

Die Geschäftsstelle.

..... Hier abtrennen. .....

Zur gefälligen Kenntnisnahme, daß ich

1. die Zeitschrift ab 1. Januar 1923 bei der Zeitungsstelle des hiesigen Postamtes bestelle. (Mitgliedsbeitrag ist in der Haltegebühr enthalten).
2. die Zusendung der Zeitschrift in bisheriger Weise wünsche bei 25% Aufschlag auf die Haltegebühr.
3. einen Sonderbetrag von Mk. ....., Ihrem Postscheckkonto überweisen werde, um wirtschaftlich Schwächeren das Halten der Zeitschrift zu ermöglichen.
   Als Quittung dient mir der Postabschnitt.
4. bereit bin, Leser bezw. unterstützende Mitglieder zu werben. Ich bitte um Werbematerial.

....

....

Ort genau bezeichnen. Deutliche Unterschrift.

Für die „U.W."-Zuschußkasse

sind eingegangen: Mk. 100.— St. Höringhausen; Mk. 150.— Dr. H., Barmen; Mk. 500.— P. R. Godesberg; Mk. 100.— A. W. Draden-Bühlau; Mk. 300.— C. R. V., Bremen; Mk. 500.— Frl. v. F., Weinheim; Mk. 190.— Frl. J. H., Grimmen; Mk. 100.— K. R., Gütersloh; Mk. 50.— H. Z., Wiesbaden; Mk. 100.— H. M.-L., Frankfurt; Mk. 100.— R. M., Windenhain; Mk. 85.— Dr. F., Dramburg.

Nord-Amerika!

Die Lage des Keplerbundes verlangt eine umfassende Werbetätigkeit im Auslande. Wir sind im Begriff — außer im sonstigen Ausland — jetzt in Nord-Amerika einen kräftigen Versuch zu machen, **Freunde unserer Sache zu gewinnen,** vor allem auch neue Mitglieder. Einige Hundert von solchen würden die Existenz des Bundes sichern. Nun gilt es, Adressen von drüben zu erhalten von solchen, an welche wir herantreten könen und die uns weiter helfen würden. Dazu können wir die Hilfe unserer Mitglieder nicht entbehren. **Wir bitten jeden einzelnen, uns baldigst solche Adressen anzugeben und etwaige Ratschläge und Erfahrungen in der Richtang unseres Planes mitzuteilen.** Alles darauf Bezügliche erbittet der Unterzeichnete, der den Briefwechsel in dieser Sache übernommen hat, ihm zu senden.

Godesberg a. Rh. **Prof. D. Dr. E. Dennert.**

Ich will und muß ein Charakter werden!

Alles kommt heute auf einen tüchtigen Charakter, d. h. einen starken, unbeugsamen, dabei nur auf das Gute gerichteten Willen an. Die ganze Welt scheint verdorben, da brauchen wir Männer, die aufrufen und aufbauen. Zu den guten Charaktereigenschaften gehören natürlich auch die sonstigen Fähigkeiten, ein befriedigendes Wissen in Ihrem Fach, ein tatkräftiges, selbstbewußtes Können. Darum versäume niemand die sich hier bietende Gelegenheit, alle seine Geisteskräfte weiter auszubilden und sie so zu tüchtigen Werkzeugen für das Sammeln und für die Verwertung umfangreicher Kenntnisse zu machen. Poehlmanns Geistesschulung, seit mehr als 25 Jahren der treue Berater vieler Zehntausenden, zeigt Ihnen, wie man lernen soll, wie man leicht lernt und sicher behält. Und dies methodische Arbeiten, bis zu dessen Ende der Verfasser die Fortschritte des Schülers aufs genaueste überwacht, ist gleichzeitig die beste Charakterschulung — denn immer muß es heißen: Ich will! Aber dann ist schließlich auch jeder Erfolg im Leben gewiß!

Verlangen Sie den reichhaltigen Hauptprospekt von

L. Poehlmann, Amalienstr. München 3, W 85.

☞ **Wer Sprachen leicht, schnell und sicher lernen will, verlange Sprachenprospekt.**

Natur-Idyllen

von E. Dennert.

In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19½ mal 24 cm. Preis Mk. 9.— mit der Entwertungszahl 30 zu multiplizieren.

Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entzückt Blüten der Poesie dem Prosa-Acker der Naturwissenschaft entwachsen.". . .
(Otto Kraus in „Kons. Monatsschrift".)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom

Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

„Unsere Welt" Einbanddecken

für den Jahrgang 1922, erscheinen im Dezember d. J. vorausgesetzt, daß genügend Bestellungen eingehen. Wir nehmen jetzt schon Aufträge entgegen. Der Preis wird voraussichtlich etwa 80—100 Mark betragen.

Naturwissenschaftl. Verlag, Detmold.

Mikroskopische Präparate

Botanik, Zoologie, Diatomaceen, Typen- und Testplatten, Geologie, naturwissenschaftl. Literatur Bitte zu verlangen: Liste üb. neue Schulsammlung mit Textheft und mit Angaben üb. weit. Katal. usw.

J. D. Möller, Wedel in Holstein
Gegründet 1864.

Die Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags Detmold liefert zu **Original-Fabrikpreise:**

Mikroskope

und sämtliche Zubehörteile, **mikroskopische Präparate**, einzel u. in Sammlungen, **Projektionsapparate, Episkope, Wander-Kinos** für Vortragsredner, **Photoapparate** und Zubehörteile, **Hand- und Stativfernrohre, physikalische und chemische Apparate, Aquarien u. Terrarien** mit Zubehör, sämtliche zum **Hausstudium** erforderlichen Lehrmittel sowie vollständige Einrichtungen für Schulen, Institute, Laboratorium u. d. m.

Spezialpreislisten stehen zur Verfügung. Portovergütung erbeten.

Mikroskopische Bestecke.

Nr. 70 Etui enthaltend: 1 Präpar. Messer, 2 gerade- u. 2 lanzettförm. Nadeln, 1 Stahlpinzette, 1 geb. Schere Mk. 1200.—
„ 110 Etui enthaltend: 1 Präpar. Messer, 2 Nadeln, 1 Pinzette, 1 Schere . . . . . Mk. 1000.—
„ 111 Etui 2 Präpar. Messer, 1 gerade-, 1 lanzett- u. 1 harpunenförmige Nadel, 1 Pinzette, 1 kl. gebog. Schere Mk. 1600.—

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftl. Verlags, Detmold.

Littrows-Atlas

des gestirnten Himmels
Für Freunde der Astronomie
Taschenausgabe.
Einleitung von Prof. Dr. J. Plaßmann. 2. Auflage. Geb. M. 88.

Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68
Postscheck Berlin 145.

Die Freude an der Astronomie

Von Prof. Wilhelm Foerster
2 Aufl., M. 22.—

Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68
Postscheck Berlin 145

Schriften von Prof. D. Dr. Dennert, in neuer Aufl. erschienen:

Ist Gott tot?

Gott — Welt — Mensch? Drei Kernfragen der Weltanschauung naturwissensch. beleuchtet. Mit einem d. Neuzeit behandelnd. Nachtrag „Gott u. das Leid". Mit Bild des Verfassers. 1922. 6. Auflage. kart. 225 M. Halbl. geb. 350 M.

Nietzsche hat der Menschheit zugerufen. „Gott ist tot — Gott bleibt tot!" D. zeigt als kompetenter Naturforscher, daß die modernste Naturwissenschaft dieses Wort nicht als Wahrheit erwiesen hat.

„Es werde!"

Ein Bild der Schöpfung. 1922. 14.—16. Tausend. Kart. 150 M.

Von den Dennertschen Werken gehört dieses zu dem am weitesten verbreiteten. — Diese schön ausgestattete Broschüre bespricht in durchaus volkstümlicher Weise die drei Fragen. 1. Wie ist das Weltall entstanden? 2. Wie ist die Welt des Lebens entstanden? 4. Wie ist die Menschheit entstanden?

Der Staat als lebender Organismus.

Biolog. Betrachtung. zum Aufbau einer neuen Zeit. 1922. 2. erw. Aufl. kart. 70 M. — Den Wert dieses schon in zweiter Auflage erscheinenden Büchleins hat der Verfasser noch durch ein Schlußkapitel „Deutschlands Aufgaben der Zukunft" erhöht. Eine ganze Reihe von gegenwärtigen politisch. Fragen löst der Verfasser, immer an biolog. Vorgänge in der Natur anknüpfend, wie z. B.: Demokratie und Aristokratie, Monarchie und Republik, Völkerbund usw.

Die Wahrheit über Ernst Haeckel u. seine Welträtsel.

21.—23. Tausend. 70 Mark.

Ein spannend geschriebenes, weitverbreitetes Buch, welches die Irrleitung der Haeckelschen Weisheit klarstellt und allen Lesern, auch in den breitesten Volksschichten gute Dienste leistet.

Sortiments-Buchhandlung des Keplerbundes in Detmold.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. V. Detmold.
Postscheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavink, Bielefeld.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfasser; ihre Aufnahme macht sie nicht zur Äußerung des Bundes.

XIV. Jahrgang | Dezember 1922 | Heft 12

Oswald Külpes „Realisierung".

Von Studienassessor August Seiffert, Hof i. Bay. (Fortsetzung)

Die Evidenz der Wahrnehmung. (Bd. I, S. 50, 80)

Einer derjenigen Punkte, die innerhalb der 1. Frage eine besonders gründliche Behandlung erfahren, ist die „Evidenz der Wahrnehmung". Es handelt sich dabei um die Behauptung des Konszientialismus: Nur die Bewußtseinstatsachen bringen wirkliche Gewißheit der Erkenntnis. Er will damit sagen, daß jedes Hinausgehen über die Bewußtseinstatsachen unwissenschaftlich sei, kann diese Behauptung aber, wie wir wissen, nicht aufrecht erhalten. Nun ist es von besonderem Interesse, daß Külpe auf Grund einer sorgsamen Untersuchung in dem genannten Abschnitt u. a. zeigt, daß der konszentialistische Satz auch unrichtig bleibt, wenn man von einer sinngemäßen Verarbeitung der Erfahrung ganz absieht, sondern nur die einzelnen „Bausteine", die Bewußtseinstatsachen ins Auge faßt. Külpe führt unter Hinweis auf die Lehre von den Bewußtseinsstufen den Nachweis, daß man der Evidenz der Wahrnehmung weder eine große Ausdehnung noch eine erhebliche erkenntnistheoretische Bedeutung zusprechen kann. Die Bewußtseinsinhalte sind leider hinsichtlich ihres Ertrages für die Erkenntnis gar nicht so „hieb- und stichfest", wie man annehmen möchte. Der Konszientalismus ist infolgedessen bereits innerhalb seines Prinzips jeweils zu einer umständlichen Prozedur genötigt, um das Brauchbare vom Unbrauchbaren zu sondern und kann selbst dies nicht anders als durch Anleihe bei anderweitigen Prinzipien bewerkstelligen, genau so wie auch die „subjektive Psychologie" die selbstgewissen Aussagen des Bewußtseins der Kontrolle mittels anderweitiger Maßstäbe unterwirft. Zur Wirklichkeit des Bewußtseins gesellen sich noch die Funktionen des Denkens.

Anderer als dieser Faktoren bedient sich der kritische Realismus aber auch nicht, wenn er die Gesetzmäßigkeit zwischen Bewußtseinsinhalten auf eine Gesetzmäßigkeit realer Objekte bezieht. Die Durchführung des Unterschiedes zwischen der Wirklichkeit des Bewußtseins und der Realität kann also schon deswegen nicht als unsichere Spekulation verpönt werden, weil sie bereits an den Wahrnehmungsinhalten selbst einsetzt.

Das Kontinuitätsargument (Bd. II, S. 125-135).

Das 2. Buch, welches die Gründe der allgemeinen Realisierung behandelt, ist in zwei große Kapitel geteilt: I. Kapitel, das Problem der Außenwelt oder der Realismus in der Naturwissenschaft; II. Kapitel: das Problem der Innenwelt oder der Realismus in den Geisteswissenschaften.

Für uns ist das I. Kapitel von besonderem Interesse. Es ist sehr sorgsam disponiert und zwar werden zunächst A) die empirischen Gründe dann B) die rationalen Gründe, schließlich C) die gemischten Gründe, d. h. solche, in denen ein empirisches und ein rationales Element verschmolzen sind, nach ihrer Beweiskraft für die naturwissenschaftliche Realisierung geprüft. Aus dem letztgenannten Teil sei die Untersuchung des Kontinuitätsargumentes etwas näher betrachtet.

Dieses Argument besagt: Um die Tatsache zu verstehen, daß Wahrnemungen kontinuieren, d. h. zusammenhängen, müssen wir eine reale Außenwelt postulieren.

„Trotz aller Pausen, sagt Külpe, auch so langer, wie sie der Nachtschlaf oder längere Abwesenheit und dergl. darstellen, erscheinen die einzelnen Wahrnehmungsakte als zusammenhängend, zueinander gehörig. Die Umgebung, in der wir eine bestimmte Wahrnehmung gemacht haben, ist nach Stunden noch die gleiche geblieben. Unsere

Disposition, unsere Stimmung hat sich geändert, dennoch tritt uns die gleiche Wahrnehmung wieder ins Bewußtsein. Aus dem Subjekt läßt sich das ebensowenig erklären, wie aus der Wahrnehmung selbst. Das letztere namentlich deshalb nicht, weil 1. die Pausen zwischen den einzelnen auf einander bezogenen Akten sehr verschiedene Längen haben können, ohne daß das Resultat davon an sich merklich abhängig wäre, was aller psychologischen Gesetzmäßigkeit widerspricht und weil 2. auch der entgegengesetzte Fall einer plötzlichen Veränderung, einer unvermittelten Wandlung der Wahrnehmung eintreten kann. Die vorausgehenden Inhalte sind dafür doch nicht verantwortlich zu machen, da sie, wie die Erfahrung lehrt, verschieden sein können. So scheint auch hier nichts anderes übrig zu bleiben, als die Bedingungen für diesen Zusammenhang, auf einander folgende Wahrnehmungen, für ihre Kontinuität in eine transzendente Welt zu verlegen. Die Außenwelt wird somit von diesem Gesichtspunkte aus zur Bedingung der Kontinuität der Wahrnehmungen."

Mit anderen Worten: Da die von uns unabhängigen — in den Empfindungen selbständig auftretenden — Beziehungen, insbesondere die Konstanz vieler Wahrnehmungsketten auch dann vorkommen, wenn die Bewußtseinszusammenhänge und Empfindungen wechseln, an denen sie erlebt werden, so müssen sie offenbar bestehen können, auch ohne daß Sinnesinhalte ihre scheinbaren Träger bilden, d. h. sie müssen von diesen verschiedene, selbständige (reale) Beziehungsglieder haben.

Das 3. Buch der „Realisierung"

versucht eine Antowrt auf die Frage: „Ist eine Bestimmung von Realitäten zulässig?" und befaßt sich demgemäß mit (acht) grundsätzlichen Argumenten, welche man gegen den speziellen Realismus namentlich seitens des Phänomenalismus geltend macht. Unter ihnen spielt die Frage des „Ding an sich", welche seit Kants Kritik der reinen Vernunft die Geister bewegt hat, eine große Rolle. Bekanntlich handelt es sich um die Behauptung: Realitäten sind Dinge an sich und als solche unerkennbar.

Gerade die Auseinandersetzung Külpes mit diesem Argument ist außerordentlich fesselnd, doch zu weitläufig und subtil, als daß wir hier näher darauf eingehen könnten.

Er weist nach, daß die Realitäten genau genommen bei Kant nicht zu den Dingen an sich gehören und deshalb nicht unerkennbar zu sein brauchen. Somit ist auch das vielumstrittene „Ding an sich" Kants kein Hindernis für die Bestimmung von Realitäten und es wird verständlich, daß die Naturwissenschaften mit mannigfaltigen Realisierungen die phänomenalistischen Schranken rücksichtslos durchbrechen.

Die vierte Frage (4. Buch)

soll in einem III. Band in Bälde zur Veröffentlichung kommen. Wie wir wissen, besteht die Aufgabe der Realisierung kurz gesagt darin, in unseren Erfahrungen das von uns Unabhängige und das von uns Abhängige zu scheiden. Jenes Unabhängige bildet dann das Material für die Realwissenschaften, z. B. Naturwissenschaft oder Psychologie. Es gilt dort die aus dem konkreten Zusammenhang unseres Bewußtseins herausgelösten Tatbestände gegenseitig in eine sinnvolle Beziehung zu bringen — ein System des realen Geschehens zu schaffen.

Die Art, wie die Träger dieses realen Geschehens bestimmt und verknüpft werden, darzustellen, ist Aufgabe des speziellen Realismus. Es wird sich also im letzten Buch um nichts Geringeres als um eine positive Theorie der Bestimmung realer Objekte handeln, die unmittelbar auf den Realwissenschaften fußt.

Insofern endlich dabei auch die großen Fragen der Beziehung zwischen Außenwelt und Innenwelt vernunftgemäßer Erwägung unterworfen werden, stehen wir vor Ansätzen zu einer modernen Metaphysik, welche sich an die Methoden der Logik hält und sich eng an das Denken und die Forschung der Natur- und Geisteswissenschaften anschließt. Daher werden alle, die Külpes gründliche und zielbewußte Art kennen und schätzen, das Erscheinen des letzten Bandes mit Spannung erwarten.

Goethe hat vor mehr als hundert Jahren den Gedanken ausgesprochen[1]), daß es „im Verfolg wissenschaftlichen Bestrebens gleich schädlich ist, ausschließlich der Erfahrung als unbedingt der Idee zu gehorchen", daß vielmehr „die Geistesaugen mit den Augen des Leibes in stetem lebendigem Bunde zu wirken haben."[2]) Er wollte damit sagen, daß auch die realistische Naturwissenschaft das Produkt von Sinneseindrücken und Verstandestätigkeit darstellt.

In allen Höhen und Tiefen der naturwissenschaftlichen Forschung spielt diese Tatsache von jeher praktisch eine grundlegende Rolle.

Külpe hat das Verdienst, zu ihrer theoretischen Bewältigung ein bedeutsames Fundament gelegt zu haben.

---

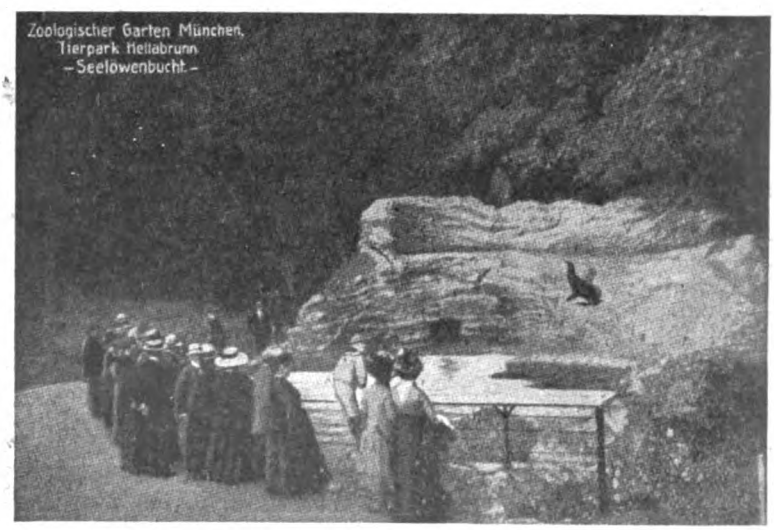
1) Goethes Werke (Heinemann), Bibl. Inst. Leipzig, 29. Band Seite 145.

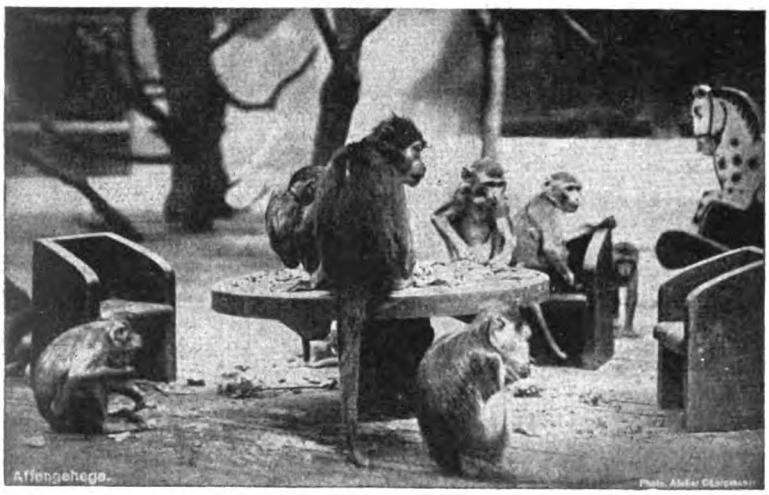
2) A. a. O. Seite 130, vergl. a. „U. W." 1922, Seite 134

Aus der Geschichte der Zoologischen Gärten.

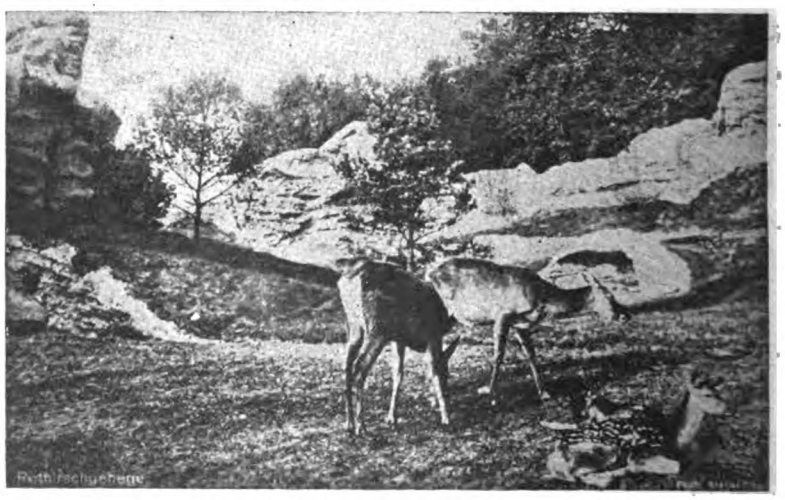
Von Carl Müller.

Ursprünglich waren es fürstliche Liebhaber, die sich eigene, mehr oder weniger ausgedehnte Menagerien hielten, sowohl fremdländische Raubtiere wie akklimatisierbares, jagdgerechtes Wild. Darius, der König des alten Medien, hielt im Graben seiner Burg große Löwenherden, Alexander der Große brachte von seinen Eroberungszügen eine Menge seltener Tiere mit nach Griechenland, die ausführlich von Aristoteles beschrieben werden. In der römischen Kaiserzeit spielten sowohl in den Triumphzügen der heimkehrenden Feldherren die afrikanischen Elefanten mit angeschirrten Tigern und Löwen, wie die Kämpfe der Bestien untereinander oder mit den Gladiatoren, als Circenses in der Volksbeherrschung eine große Rolle, die Imperatoren hatten sogar ihre frei umherlaufenden Leib-Löwen als dressierte Beschützer, die oft nach üppigen Gelagen die Gäste erschrecken mußten. Die Zeit der antiken Christenverfolgungen hatte die Grausamkeit des Cäsarenwahnsinns in blutigen Szenen der Menschenopfer gebracht, weitaus harmloser war die Augenweide der Chinesen, die Herrscher des asiatischen Kulturreiches besaßen schon vor Jahrtausenden weite Gehege mit Antilopen, Pfauen und riesigen Schildkröten, die als Symbole des langen Lebens galten. Der Kaiser Wu-Wang hatte um 1150 v. Chr. einen vollständigen „Zoologischen Garten" errichtet, den man überhaupt als die älteste Schöpfung dieser Art betrachten kann, und sonderbar genug nannte er seine Tiersammlung „Park der Intelligenz". Durch die Kreuzzüge kam der Brauch, in den Wallgräben der Städte, Klöster und Schlösser ausländisches Getier zu halten in den verschiedensten Gegenden Europas auf, das Zeitalter der Entdeckungen mit seinen überseeischen Handelsbeziehungen erleichterte auch die Kenntnis fremden Tierlebens und Tierwesens bei uns. Der Import entwickelte sich in weiterer Folge von da ab geschäftsmäßig. Im Jahre 1552 wurde der erste lebende Elefant in Wien zur Schau gestellt und hernach der Kaiserlichen Menagerie in Ebersdorf zugeteilt, aus der sich späterhin die heute noch existierende und immer mehr nach modern-biologischen Grundsätzen und größter Bewegungsfreiheit ausgestattete wie zurzeit größte Privatsammlung eines Monarchen, jetzt im Besitz des Kaisers Franz Joseph, in Schönbrunn entwickelt hat. Als im 16. Jahrhundert die Spanier nach Mexico kamen, fanden sie zu ihrer Ueberraschung den Palast des großen Montezuma mit einem ausgedehnten Tierpark verbunden. Die Briefe von Ferdinand Cortez geben darüber sehr ausführliche Berichte. 1719 erbaute Prinz Eugen von Savoyen im Park des Schlosses Belvedere eine eigene zoologische Anlage, die nach dem Tode des alten Ritters und großen Kriegshelden 1737 mit den kaiserlichen Menagerien in Ebersdorf-Neugebräu vereinigt wurde. König Louis XIV. von Frankreich installierte in den Versailler Schloßgarten 1662 zahlreiche Tiere, in der Revolutionszeit wurden die Bestände in den neugegründeten „Jardin des Plantes" verbracht, womit — in Paris — der erste, öffentliche große Tiergarten nach wissenschaftlichen Grundsätzen entstand. Die Sammlung des Earl of Derby legte 1828 den Grund zu dem Londoner, durch die Weltkolonialherrschaft Englands reichhaltigsten „Zoo", der zugleich den Tieren Räume bot, die ihrer individuellen, gewohnten Lebensweise tunlichst angepaßt waren. Schon 1838 hatte dieser Musterpark über 1000 verschiedene Arten Säugetiere und Vögel aufzuweisen, 1849 kamen die Reptilien und 1852 die See- und Flußfische dazu. Dem großzügigen Beispiele Londons folgten 1838 Amsterdam, 1843 Antwerpen und 1844 Berlin. Seitdem haben nach und nach alle Großstädte Deutschlands solche Anlagen, meist als Aktienunternehmungen, erhalten, allerdings nicht immer erfolgreich, denn eine Reihe „Zoologischer Gärten" ist bald wieder eingegangen, andere mußten in städtisches Eigentum übernommen werden, um finanzielle Katastrophen zu vermeiden. Interessant ist eine historisch-zoologische Erinnerung an die Pariser Belagerungszeit 1870-71. Sowohl im „Jardin des Plantes" wie im „Jardin d'Acclimatation" waren zuletzt die Tierbestände als — Leckerbissen in der Ernährungsnot dem Konsum in Restaurants verfallen; es gab Elefantenschnitzel, Bärenbraten, Antilopenrücken, Kängeruragout mit entsprechenden Beilagen, Fleisch von Wildschafen, Hirscharten, Kamelen und Lamas wurde bis zu 10 Francs pro




Affengehege.

Pfund damals losgeschlagen. Die Anlage beider Pariser Tierparks ist veraltet, in neuester Zeit kommen mehr und mehr die Reformprinzipien Carl Hagenbecks in Hamburg zur Geltung, seit dessen mustergültig gewordener, neuartig ausgestatteter und sehr umfangreicher Tierpark bei Stellingen die Durchführbarkeit der biologisch naturgemäßeren Freilebenshaltung der fremden Tierwelt in angepaßten Heimatlandschaften überraschend ergeben hat. Sogar im Winter bei — 8 Grad Celsius konnten Löwen, Tiger, Strauße, Antilopen, in Schnee und Kältewetter zur sichtbarsten Behaglichkeit der sich wälzenden und bewegungsfreudigen Tiere durchgehalten werden, das ermöglichte Freilaufen in weiten Terrains erhielt sie gesund und machte sie widerstandsfähig, während bei der alten Käfigunterkunft in engsten überhitzten Räumen stets schwere Verluste zu verzeichnen waren. Nach diesen ungeahnten Erfahrungen, die Hagenbeck im größten Maßstabe bei Berlin (Jungfernheide) mit einem, alle bisherigen „Zoologischen Gärten" der alten Anlageform weit übertreffenden Kolossalpark mit zoologisch „belebten Landschaften" aus allen Weltregionen (künstliche Bodenheizung für exotische Vegetation ist vorgesehen) erweitert, dürften in Zukunft die meisten „Zoos" teils umgestaltet, teils ausgebaut und vergrößert werden, — die neuen Schöpfungen in Rom, Newyork, München und Nürnberg sind bereits nach dem Reformsystem durchgehends angelegt. Ohne Zweifel wirkt das Massig-Landschaftliche mit dem Massig-Zoologischen viel eindrucksvoller auf den Laien, auch die zu belehrende Jugend wird in der interessanteren, fesselnden Vorführung weitaus korrektere und zusammenhängendere Kenntnisse gewinnen, wenn Objekt und Umwelt gemeinsam dargestellt werden. Es ist das eine ästhetisch-vorgeschrittenere Form biologischer Praxis, die in Direktor Heck (Berliner Zoo) sonderbarerweise einen heftigen Gegner gefunden hat, wohl deshalb, weil in der Reichshauptstadt das vorhandene Gelände zu kostbar geworden ist, um der eingesperrten Tierwelt im jetzigen „Zoologischen Garten" (Westendwarte) so ausgedehnte Bewegungsgebiete zu schaffen, wie dies mit der Reformhaltung bedingt ist. Direktor Heck ist der Meinung, der Beschauer müsse das Objekt einzeln vor sich sehen, das Herden- und Gruppenleben in freien Landschaften sei unsystematisch, entspreche nicht den Bildungszwecken, wie diese ein normaler „Zoo" bietet. Der Erfolg blieb aber bisher Hagenbeck, denn der alte Hamburger „Zoologische" wurde kaum noch vom Publikum besucht, die besitzende Gesellschaft dieses Unternehmens fordert neuestens die Uebernahme in Stadt- resp. Staatsbetrieb, worüber noch die Verhandlungen in Schwebe sind. Bei Gelegenheit des 50jährigen Jubiläums des „Zoo" in Frankfurt a. M. führte Prof. Dr. Seitz rückblickend und mahnend aus: „Es ist unverkennbar, daß die Zahl blühender Tiergärten einen Gradmesser für Bildungstrieb und Bildungsstufe einer Bevölkerung abgibt, ebenso beweisend wie Zahl und Zustand der Schulen und ebenso beweisend wie die Zahl der Vergnügungslokale einer Stadt für die Genußsucht ihrer Bewohner." Freilich, ohne Unterhaltungen, Konzerte, Luftfahrten, Dressuren, Völkerkarawanen und dergl. Schaustücke als Zugmittel geht es nicht, jeder „Zoo" muß rechnen wie die Einnahmen im Sommer zu mehren sind, denn im Winter verursachen Minderbesuch, Heizung, Mehrfütterung erhöhte Unkosten, die eingebracht sein wollen. Die große Aufgabe dieser naturkundlichen Institute, die veranschaulichende Wissenspflege zu fördern, an der Volksbeleh-



rung und der Jugendbildung mitzuwirken, wird ein „Zoo“ oder „Reform-Tierpark“ jedenfalls dann am erfolgreichsten erfüllen können, wenn dem Empfinden des Laien, dem Natursinn des Volkes, entsprechend genützt wird zur Wahrnehmung der äußeren Erscheinungen, die in der neuen Betrachtungsweise von Tierleben und Umgebung die nachhaltigsten Eindrücke und Anschauungswerte zum Erkennen und Verstehen des Zusammenhanges und Zusammenlebens bieten. Die Allgemeinheit ist nicht ausschließlich mit theoretischen oder pädagogischen Schulmeinungen und deren strengen Durchführung zu gewinnen, Lebensfülle und Naturschönheit als Dekoration sind es, die auch hier die sichersten Resultate für die Praxis in der angestellten Zoologie erbringen werden. Die Biologie kommt in der Neumethode gebührend zur Geltung und das entschuldigt sonst manche, der Popularität dienliche Konzessionen auch in der Naturschau und der Tierweltkenntnis ... als Hilfsmittel zum guten Zweck der Naturwissenschaftsförderung in den Massen.

Der Schlaf der Fische.

Von A. Milewski.

Die Frage, ob Fische schlafen, ist keineswegs so naiv, wie sie auf den ersten Blick dem Laien erscheinen mag. Schon lange beschäftigten sich Forscher mit ihr; aber erst seitdem die Aquarienliebhaberei immer mehr an Boden gewann, seitdem diese Liebhaberei zu einem ernsten biologischen Hilfsmittel der Wissenschaft wurde, ließen sich Beobachtungen mit vollkommener Sicherheit machen, denn nur die Haltung der Tiere in Behältern konnte die ersehnte Lösung der Frage bringen: „Schlafen Fische oder nicht?“ Es läßt sich die Behauptung rechtfertigen, daß erst die neueste Zeit die Entscheidung brachte. Erst nachdem die Frage in der einschlägigen Literatur immer brennender wurde und als Antwort darauf sich ein Beweismittel an das andere reihte, gelang die Entdeckung Fische schlafen! —

Durch die Tatsache, daß Fische eigentlich niemals, also zu jeder Tages- und Nachtzeit, sich völlig regungslos verhalten, faßte die Meinung Wurzel, daß die Einrichtung des Schlafes den Fischen fremd sei. Mußte auch die Tatsache zugegeben werden, daß bei keinem anderen Tier der Schlaf zweifelhaft sei, so erhielt sich doch die Anschauung aufrecht, daß Fische des Schlafes nicht bedürfen. Daß die Frage durchaus nicht einfach war, dafür spricht am besten die Tatsache, daß auch angesehene Fachgelehrte die Anschauung der Allgemeinheit teilten.

Daß diese Ansicht solange Zeit hindurch sich behaupten konnte, wird erklärlicher, wenn wir bedenken, daß das Hauptzeichen ersten Schlafes, das geschlossene Auge, bei den Fischen fehlt. Nur einige wenige Fische gibt es, die Augenlider haben (wie z. B. die Haie und Rochen), und diese schließen im Schlafe auch das Auge fast völlig, während sich gleichzeitig die Pupille ganz wie bei uns Menschen verengt. Bei allen anderen Fischen bleibt das sonst so bewegliche Auge im Schlafe starr und ruhig, ohne jedoch seine Funktion auszusetzen. Und das ist auch nötig, denn da bei der großen Mehrzahl der Fische das Gehör fast völlig versagt, so muß das offene Auge ihren Schlaf behüten. Hier liegt also eine andere Einrichtung, als bei den anderen Tieren und dem Menschen vor, wo im Schlaf das Gehör nicht gänzlich außer Funktion tritt und eine herannahende Gefahr oft noch rechtzeitig verrät. — Daß diese Entdeckung erst so spät gelang, liegt daran, daß die Beobachtung der großen Meeresfische ungemein schwierig war. Erst als die Eingewöhnung des kleinen Katzenhais in Aquarien gelang, ließen sich die Ermittelungen fortsetzen. —

Wenn wir hier vom Schlaf gemeinhin sprechen, so ist es doch notwendig, zwei nahe zusammenhängende Zustände im Reiche der Fische festzustellen: den lethargischen Zustand während der Winterkälte oder Sommerdürre und den eigentlichen Nacht- bezw. Tagesschlaf. Der erstgenannte Zustand charakterisiert sich als Winter- bezw. Sommerschlaf, in den auch einzelne Säugetiere und Kriechtiere oder Lurche verfallen. Er ist schon länger bekannt. Wir wissen, daß alle Fische, die bekanntlich zu den Kaltblütlern gehören, nur innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen zu existieren und nur bei einem gewissen Temperaturoptimum ihre volle Lebenstätigkeit zu entfalten vermögen. Freilich sind diese Temperaturzonen bei den einzelnen Arten sehr verschieden, was nicht weiter wundernehmen kann, wenn wir bedenken, daß manche Fische zwischen den Eisschollen der Nordmeere sich tummeln, andere dagegen in den lauwarmen Wassern der tropischen Riesenströme oder gar in heißen Quellen wohnen, die, wie diejenigen von Aix eine Wärme von 45° C. aufweisen. Sinkt die Wärme über eine gewisse Grenze, so erleidet die aktive Lebenstätigkeit eine immer weitergehende Herabminderung, die schließlich in unserem Klima zur Erscheinung des lethargischen Winterschlafs führt. Unsere Weißfische und Karpfen fallen in einen Winterschlaf bei einer Wassertemperatur von + 4—6° C., d. h. also über dem Eispunkt, nachdem sie sich scharenweise im Schlamm eingewühlt und sich hier oft so dicht aneinandergedrängt haben, wie Pökelheringe in einer vollgepfropften Tonne. Während dieses Winterschlafes wird ganz wie bei Hamstern und Fledermäusen, die Tätigkeit des Herzens und sonstiger Muskeln, sowie die der Atmungs- und Ausscheidungsorgane auf ein Minimum herabgesetzt. Nach Haempel sinkt z. B. bei Weißfischen die Zahl der Herzschläge von 20—30 auf 1—2 in der Minute. Während dieser ganzen Zeit zehrt der Körper lediglich von seinem eigenen, vorher nach Möglichkeit aufgespeicherten Fett. Es gilt als festgestellt, daß er während des Winterschlafs eine Gewichtszunahme von 5 % und mehr erleidet. Die Wärme des Frühjahrs erweckt dann die schlafenden Fische zu neuem Leben, falls nicht die Temperatur zu tief unter den Gefrierpunkt gesunken war und dadurch den zeitlichen Schlaf in einen ewigen verwandelt. Allerdings ist schon beobachtet worden, daß Karpfen völlig zu Eisklumpen gefroren waren, nach allmählichem Erwärmen und Auftauen aber wieder zum Leben erwachten. Es sind verbürgte Fälle bekannt geworden, wo in solchen Fällen die Temperatur bis auf 15—20° C. gesunken war.

Was nun den eigentlichen Schlaf, den Tages- oder Nachtschlaf der Fische, betrifft, so haben sich in

neuerer Zeit die Beobachtungen gemehrt, daß die Fische, oder wenigsten der größte Teil, die süße Wohltat des Schlafens genießen. Physiologisch wäre es ja auch gänzlich unverständlich, daß ein Lebewesen, namentlich wie dasjenige eines Fisches, keinen Schlaf zu pflegen brauchte. Viele einwandsfreie Beobachtungen in Aquarien haben gezeigt, daß die Fische tatsächlich schlafen, doch scheint soviel festzustehen, daß das Schlafbedürfnis der Fische ein ungleich geringeres ist, als das der übrigen Wirbeltiere und das er sich noch am ehestens bei drückender Hitze und sauerstoffarmem Wasser geltend macht. Allerdings ist es nach den bisherigen Erfahrungen bei den einzelnen Arten verschieden stark ausgeprägt, und auch individuelle Abweichungen lassen sich nicht vermissen.

Als einwandfrei festgestellt kann gelten, daß viele Gattungen der Fische bestimmte Schlafstellungen einnehmen. Auch diese Wahrnehmung konnte nur durch Beobachtungen an gefangen gehaltenen Fischen gemacht werden. Viele Fische schlafen in der gewöhnlichen Schwimmstellung freischwimmend im Wasser. Zu diesen gehören, wie ich persönlich beobachtet habe, z. B. der Goldfisch, der Schleierfisch, die meisten Zahnkarpfen. Andere begeben sich zum Boden herab, drehen hier den Kopf der Strömung entgegen und stützen sich auf Brust und Bauch-, sowie auf den unteren Rand der Schwanzflosse. Der Katzenhai steht senkrecht auf seiner Schwanzflosse, während er zugleich den Kopf an einen Stein oder an die Glaswand des Aquariums anlehnt. Die Lippfische legen sich auf die Seite, nehmen also im Schlafen eine ähnliche Stellung ein wie der Mensch. Die Panzerwelse des Nils dagegen legen sich sogar auf den Rücken und treiben mit nach oben gekehrtem Bauch an der Oberfläche einher, sodaß man sie unbedingt für abgestorbene Fische hält. Der von den Aquarienfreunden wegen seiner interessanten Brutpflege geschätzte Maulbrüter schiebt sich zum Ausruhen flach auf ein geeignetes, oft nur wenig vom Wasser überspültes Pflanzenblatt. Die nordamerikanischen Zwergwelse (Amiurius globius) dagegen hängen in halbmondförmig gekrümmter Stellung, wie wir sie von gekocht auf unsere Tafel kommenden Schleien her kennen, dicht an der Wasseroberfläche. Diese charakteristische Schlafstellung ist übrigens bei mehreren Arten von Aquarienfischen beobachtet worden. Eine ähnliche Schlafstellung nimmt nicht selten auch unser Schlammpeitzger (Cobitis fossilis L.) ein, indem er Kopf und Schwanz nach unten biegt, den schmiegsamen Leib aber nach unten krümmt. Die Flossen legt er für gewöhnlich glatt an den Körper, die Brustflossen werden aber auch nicht selten gespreizt. Auch den dem Schlammpeitzger nahe verwandten Steinbeißer (Cobitis taenia L.) kann man bisweilen in dieser merkwürdigen Stellung oder Lage überraschen. Diese Art der Schlafstellung ist vielleicht auf das bei den Schlafstellungen der höheren Wirbeltiere so deutlich ausgeprägte Bestreben des Organismus zurückzuführen, während des wehrlosen Schlummers nach Möglichkeit zur primitiven, die geringste Angriffsfläche bietenden Kugelform zurückzukehren, was den Fischen bei ihrem meist starren Leibe allerdings nur andeutungsweise möglich ist. — Während des Schlafs erscheint die Reizempfindlichkeit der Fische ziemlich stark herabgemindert zu sein, denn es gilt als feststehend, daß Fische auf Steinwürfe in der Regel nur dann reagieren, wenn sie unmittelbar getroffen werden. Allerdings sind auch Fälle beobachtet worden, die auf ein geringes Schlafbedürfnis und ein starkes Reizempfinden schließen lassen.

Interessant ist auch die Feststellung, daß sich Fische, ganz wie der Mensch, künstlich einschläfern lassen. Versuche von Schmidt haben gezeigt, daß, wenn dem Wasser Veronal oder Trional zugesetzt wird, die Fische ihre Bewegungen ganz allmählich verlangsamen und schließlich selbst gegen unmittelbare Berührungsreize unempfindlich werden. Auch hierbei nehmen die Tiere Schlafstellungen ein. So ist z. B. beobachtet worden, daß Schleien eine im Winkel von 45° schräg nach unten gerichtete Stellung einnehmen.

Schließlich interessiert die Feststellung, daß auch die Vorstufe des Schlafes, das charakteristische Ermüdungszeichen des Gähnens, im Fischreiche keine unbekannte Erscheinung ist. Jeder vorgeschrittene Aquarianer kennt diese Betätigung. Beim Gähnen öffnet der Fisch sein Maul sehr weit, spreizt die Kiemen, hebt seine Bauchflossen und stößt dann mit großer Geschwindigkeit das eingezogene Wasser teils durchs Maul, teils durch die Kiemen wieder aus. Wenn sich auch beim Fische das Gähnen nicht so häufig wiederholt wie beim müden Menschen, so kann es unter Umständen doch öfter auftreten. So in warmem, sauerstoffarmen Wasser, das dieselben Ermüdungszustände hervorruft wie weichliches Wetter beim Menschen.

Riem und die Welteislehre.

Von Dr. ing. H. Voigt-Wilhelmshöhe.

Herr Prof. Dr. Joh. Riem sagt sich in Nr. 9 dieser Zeitschrift von dem Kinde los, bei dem er Pathe gestanden hat; die Gründe, die er für diesen uns überraschend kommenden Schritt anführt, müssen doch etwas näher beleuchtet werden, um einer irrigen Meinung der Leser vorzubeugen.

Erster Grund: Riesensonnen im Hörbigerschen Sinne gibt es nicht. Beweis: Die Wissenschaft hat es festgestellt. Stimmt das? Keineswegs. Nehmen wir zu den von Herrn Riem angeführten Werken noch die neueste Auflage von Newcomb-Engelmann und verschiedene Abhandlungen aus dem Sirius, z. B. 1920 Kohlschütter: „Der innere Aufbau der Sterne", dann können wir daraus lernen, daß auf dem Wege theoretisch-physikalischer Ueberlegungen und mit Hilfe mathematischer Berechnungen unter Auslegung der Spektralbefunde in bestimmter Richtung wohl die Behauptung aufgestellt werden kann, aus Nebeln könnten sich Sterne entwickeln, ein Beweis dafür ist jedoch nicht erbracht worden. Herr Riem aber will glauben machen, als ob das alles sonnenklar sei und übergeht dabei, daß selbst, wenn die Existenz in dieser Art entstandener Riesensonnen, die nur aus heißglühendem Gas bestehen sollen, Tatsache wäre, Hörbiger an solche Gebilde gar nicht denkt. Herr Riem weiß, daß Hörbiger die Entstehung seiner

Riesensonnen als einen von außen durch Meteoraufnahme eingeleiteten Wachstumsvorgang annehmen und zu dieser Ansicht dadurch voll berechtigt ist, da ja die Erhaltung der Sonnenenergie immer noch am besten mit dem Einsturz von Meteoren erklärt wird. Nun wird freilich behauptet, die Zahl der Meteore reiche für den Zweck nicht aus, so daß innere Kräfte — Zerfall radioaktiver Massen, Spaltungsvorgänge der Elemente, Vereinigung negativer mit positiven Elektronen, um nur einige zu nennen — zur Hilfe herangezogen werden müssen. Wer sagt denn aber, daß der Meteorreichtum des Weltalls nicht hierzu ausreicht, wer kennt die vorhandenen Mengen? Hörbiger hält für die Sonne den Meteorzufluß noch auf lange Zeiträume als ausreichend, solange aber noch ein einziges Meteor einstürzen kann, ist doch eine Vermehrung der Masse und damit ein Wachsen des Sterns gesichert; wieviel mehr erst, solange der Prozeß noch im vollen Gange ist. Daß das durch Messungen bei den kurzen bis jetzt dafür zur Verfügung stehenden Zeiträumen nicht nachgewiesen werden kann, spielt keine Rolle. Was aber für die Sonne gilt, gilt auch für die Hörbigerschen Sternmütter. Aus der einschlägigen Literatur wissen wir, daß noch nicht einmal die Deutung der Spektrallinien feststeht (Newcomb-Engelmann, Lenard „Äther und Uräther" u. a.); wenn wir die vielen „Annahmen" kennen lernen, die die Theorie nötig hat, und ferner sehen, daß jede besondere Aufgabe nur durch Einführung neuer „Konstanten und Faktoren" in richtige „Beziehung" zur Theorie gebracht werden kann, dann begreifen wir auch die mehrfach geäußerten „Bedenken" und den Vorwurf, daß „in den Rechnungen manches Gesuchte steckt." Aber wenn, was wir selbst glauben, auf diesem Wege keine feuerflüssigen, schweren Riesensonnen entstehen können, dann ist damit doch nicht gesagt, daß solche Gebilde nicht durch Meteoraufnahme und Angliederung kleiner Himmelskörper sehr wohl entstehen können, ja sogar entstehen müssen, und darauf kommt es an.

Zweiter Grund: Die Hörbigersche Ansicht über die Planetenoberflächen ist falsch. Beweis: Die Wissenschaft weiß noch nicht, ob die äußeren Planeten zum großen Teil gasförmig sind oder Dampfhüllen haben, sodaß ihre Durchmesser falsch gemessen werden. Da Hörbiger eine andere Auffassung hierüber hat, so ist diese natürlich falsch. Konnte sich Herr Riem beim ersten Punkt auf neuere Forschungsarbeiten beziehen, so muß hier darauf hingewiesen werden, daß, als er vor fast 10 Jahren in Wort und Schrift sehr warm für Hörbiger eintrat, die Ansicht der Astronomie über die Planeten schon ebenso ungeklärt war wie jetzt. Ist ihm aber unbekannt geblieben, daß z. B. Pickering in neuester Zeit sich — wie Hörbiger bereits seit 25 Jahren behauptet — für einen einteiligen, starren Saturnring ausgesprochen hat? Hiermit muß doch die ganze Frage der Gestaltung der Planetenoberflächen, die für Herrn Riem schon so schön erledigt ist, in unserem Sinn von neuem aufgerollt werden.

Dritter Grund: Die Hörbigersche Theorie der Bahnschrumpfung ist falsch; es gibt kein widerstehendes Mittel im Weltall. Beweis: Der Hallesche Komet zeigt keine Verkürzung seiner Umlaufzeit, vielleicht sogar eine Verlängerung, der Enkesche dagegen hatte früher eine Verkürzung von fast 3 Stunden bei jedem Umlauf, das habe aber seit 1858 aufgehört und der kleine Wert der jetzt noch festgestellt werden kann, beweise höchstens eine Störung durch die in Sonnennähe vorhandenen Meteorwolken.

Herr Riem sagt, Hörbiger benutze nur die Zahlen bis 1858, bei denen sich die Verkürzung nachweisen lasse, und erweckt damit den Eindruck, als ob H. die ihm unbequemen späteren Daten unterschlage. Nachdem er aber zuerst die glatte Zahl von 3 Stunden genannt hat, gibt Riem in der Folge einige astronomische Messungsresultate, bei denen sich der Laie nichts denken, zum mindesten nicht ersehen kann, daß auch jetzt noch eine Verkürzung der Umlaufzeit von fast 2 Stunden vorhanden ist. Hieraus wäre für uns doch höchstens der Schluß zu ziehen, daß eine Störung vorliegt, die im Laufe späterer Jahre verschwinden kann, das Fehlen des widerstehenden Mittels ist damit jedoch nicht bewiesen. Wenn von anderen namhaften Physikern, zum Beispiel Lenard, das Vorrücken des Merkurperihels mit dem Widerstand kosmischen Staubes erklärt wird, dann kann man ruhig von einem widerstehenden Mittel sprechen; ob mit Seeliger sonnenflüchtiger kosmischer Staub, oder Hörbigersches Feineis, oder feinverteilter Wasserstoff, der sicher im Weltall vorhanden ist, als Ursache angesehen wird, ist doch für das Endresultat der tatsächlich vorhandenen Umlaufverkürzung und damit der Bahnschrumpfung ganz gleichgültig. Aber was für die Streitfrage das wichtige ist und was von Herrn Riem anders dargestellt wurde, ist: Die Umlaufzeit des Enkeschen Kometen verkürzt sich auch jetzt noch wesentlich, allerdings ist der Wert zurzeit nicht mehr 3, sondern nur noch 2 Stunden; ob das so bleibt, oder ob wieder eine Zunahme eintritt, muß die Zukunft lehren.

Jeder andere, der Hörbiger nur oberflächlich kennt, könnte entschuldigt werden, wenn er die genannten 3 Gründe gegen die Welteislehre anführt; anders bei Herrn Riem: Er hätte bei Punkt 2 und 3 zum mindesten sagen müssen, daß er, obwohl die entgegenstehenden Ansichten früher schon bekannt gewesen wären, doch bis jetzt auf dem H.schen Standpunkt gestanden hätte. Den Punkt 1 hätte er aber nicht als fest begründete Tatsache hinstellen dürfen, ohne darauf hinzuweisen, daß Hörbiger an Riesensonnen dieser Art gar nicht denken könne, weil sie beim Schreiben seines Buches noch gar nicht erfunden waren. Aber auch jetzt hält er solche Gebilde für physikalisch unmöglich, wie nebenbei bemerkt sein möge.

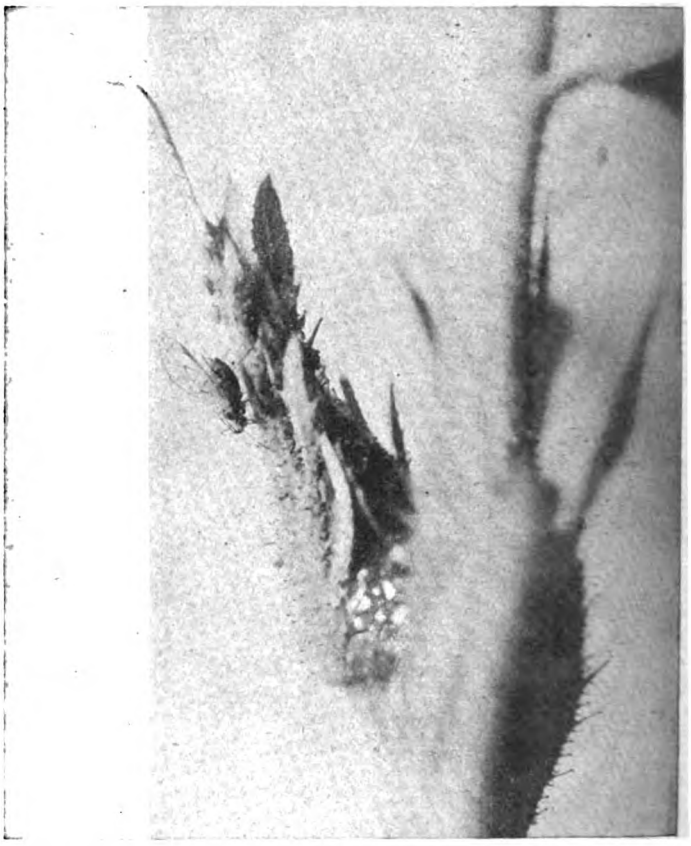
Dr. H. Voigt.

Die Rosenblattlaus.

Von G. S. Urff.

Gegen Widerkäuer, die ihr Laub abweiden wollen, gegen Mäuse, die ihren Samen nachstellen, gegen Schnecken und manches andere Ungeziefer kann sich die Rose wehren durch ihre scharfen, sichelförmig nach unten gebogenen Stacheln, nur gegen einen Schädling scheint sie

völlig wehrlos zu sein, gegen die Blattlaus. Und sie ist doch gewiß nicht ihr geringster Feind. Was ihr an Größe abgeht, das ersetzt sie reichlich durch ihr maenenhaftes Auftreten. Ganz besonders unsere Edelrosen leiden sehr unter den Schädigungen der Blattläuse. Wollen wir unsere Pfleglinge vor Schaden bewahren, so müssen wir ihnen beistehen und sie von den Blattläusen befreien. Unsere Bemühungen zu diesem Zwecke werden nur dann den rechten Erfolg haben, wenn wir das Leben der Tierchen und ihre Entstehungsgeschichte kennen.



Soweit die Lebensgeschichte der Blattläuse bis jetzt erforscht ist, entstehen die ersten Tierchen im Frühling aus Eiern, die im vorhergehenden Herbst an die Rinde der Rosenzweige abgelegt sind. Die aus den Wintereiern hervorgehenden Läuse sind sämtlich Weibchen. Sie sind schon nach 11 Tagen erwachsen und erzeugen dann sofort, ohne sich mit einem Männchen vereinigt zu haben, Junge. Wieder nach 11 Tagen bringen die jungen Tierchen abermals Junge zur Welt, und so können im Laufe eines Sommers neun verschiedene Generationen entstehen. Kein Wunder, daß der Tiere viele werden. Alle diese Weibchen sind ungeflügelt. Erst im Herbst entstehen auch geflügelte Männchen und geflügelte Weibchen. Die Männchen und Weibchen paaren sich. Das Ergebnis der Paarung sind die Wintereier. Sie sind durch eine harte Schale gegen die Unbilden der Witterung geschützt.

Unsere Abbildung zeigt uns ein erwachsenes Blattlausweibchen nebst einigen hinter ihm sitzenJungen. Das Weibchen hat seinen Saugrüssel durch die Zweigrinde gebohrt und saugt den Pflanzensaft. Wir sehen die dünnen Beinchen des Tieres und außerdem am Hinterleibsende zwei feine Röhrchen. Aus diesen Organen scheidet das Tierchen einen klebrigen, süßen Saft ab. Der Saft überzieht oft die Blätter mit einem lackartigen Ueberzug. Die Ameisen sind sehr gierig auf diesen Saft. Wir beobachten sie daher, wie sie in langen Reihen zu den Blattlauskolonien emporklettern, ihnen den Saft abstreifen und dann wieder zur Erde hinabsteigen. Es scheint, daß die Blattläuse durch dieses Streichen zur Zeugungstätigkeit angeregt werden. Gelingt es, die Ameisen von einem Rosenstock fern zu halten, so verschwinden gewöhnlich nach kurzer Zeit auch die Blattläuse.

Gegen Nässe sind die Blattläuse sehr empfindlich. Wenn man die Rosenstöcke öfters kalt abspritzt, so bleiben sie meist gänzlich frei von Läusen. Ein sehr wirksames Mittel ist Quassiabrühe. Als neues sehr gutes Mittel gegen allerlei Ungeziefer erwähne ich noch das Katakillapulver, das auch aufgelöst und zum Spritzen verwandt werden kann.

*

Der Sternhimmel im Dezember.

Der allgemeine Charakter des Sternenhimmels ist der eines Uebergangsmonats, da bei Eintritt der Dunkelheit noch immer die Sommergruppe zu einem Teil im Westen untergehend sichtbar ist, während im Osten die Wintergruppe noch nicht ganz aufgegangen ist. Erst nach 10 Uhr ist der rein winterliche Charakter deutlich aus-

geprägt zu erkennen, denn auch Sirius und Prokyon sind da. Es gilt, die langen Abende zu benutzen. Zunächst die Milchstraße, die sehr günstig liegend, dazu auffordert, ihren verwickelten Bau und ihre feinen Lichtunterschiede zu studieren. Sodann Studien zur Verteilung der Sterne zu beiden Seiten der Milchstraße. Zahlreich sind hier Sternhaufen und Nebel im Stier, Fuhrmann, Zwillingen, Orion, Perseus, Andromeda, wir finden sie auf den Kärtchen bei Lietzmann leicht auffindbar gezeichnet. Einige leicht trennbare Doppelsterne seien genannt. Polaris, 2 und 9 Gr. in 18 Sek. Abstand. λ Arietis, 5 und 8 Gr. in 38 Sek. Abstand, blauer Begleiter. α Piscium, 4 und 4 Gr. in 2 Sek. Abstand, weiß und blaues Paar. γ Andromeda, 2 und 6 Gr. in 10 Sek. Abstand, gelb und blau. η Persei, 4 und 8 Gr. in 28 Sek. Abstand, orange und blau. Auch Mira im Walfisch steht günstig, um auf seinen Lichtwechsel zu achten. Die Sichtbarkeit der Planeten ist nicht gut. Merkur ist unsichtbar, Venus ist Morgenstern und strahlt am 31. Dezember im größten Glanz, dann so hell, daß sie Schatten wirft. Mars steht sehr tief im Steinbock und geht gegen 10 Uhr unter. Jupiter und Saturn laufen jetzt auseinander. Jupiter an der Grenze der Wage eilt im kommenden Jahre bis zum Antares im Skorpion, während Saturn in der Jungfrau bleibt. In diesem Monat geht Jupiter gegen 3 Uhr früh auf, Saturn anfangs gegen 3, zu Ende gegen 1 Uhr früh. Die Verfinsterungen der Jupitertrabanten liegen also sehr ungünstig. Dagegen sind einige Algolminima und Sternbedeckungen zu beobachten.

Algolminima:

16. Dez. 11 Uhr 37 Min. 19. Dez. 8 Uhr 26 Min.

Sternbedeckungen durch den Mond:

Mitte der Bedeckung:

3. Dez. 11 Uhr 50 Min. γ Tauri 3,9 Gr.
27. „ 8 Uhr 45 Min. μ Piscium 5,0 Gr.
28. „ 6 Uhr 56 Min. ξ^1 Ceti 4,5 Gr.
28. „ 12 Uhr 56 Min. ξ Arietis 5,5 Gr.

Meteore treten schwach auf, 3.—11. und 24. Dezember.

Riem.

Beobachtungen aus dem Leserkreise.

Eine Terrier-Hündin hatte vor etwa 15 Jahren in meinem Stalle einen jungen Kater groß gesäugt. Zwischen diesen beiden Tieren bestand bis an ihr Lebensende ein intimes Freundschaftsverhältnis, während doch die Eltern- resp. Kindesliebe bei den Tieren sehr bald erlischt, Eltern und Kinder sich nach verhältnismäßig kurzer Zeit nicht mehr kennen. Die Hündin blieb in meinem Stalle, während den jungen Kater, nachdem er der Amme nicht mehr bedurfte, ein Arbeiter im Dorfe an sich nahm. Ich habe dann jahrelang beobachtet, wie diese beiden Tiere sich täglich gegenseitig besuchten und begrüßten. Beide Tiere behielten dabei die Manieren ihrer Art bei, standen aber denen des anderen Teiles offenbar völlig verständnislos gegenüber. Wenn der Kater seine Visite machte, so scheuerte er sich mit steil aufgerichteter Rute schnurrend an der Hündin, während letztere nach Hundeart ihm „den Paß visierte", was dem Kater höchst gleichgültig war. Manchmal legte sie auch den Kopf auf die vorgestreckten Vorderpfoten und forderte den Kater zu einem Spiele auf, eine Aufforderung, für die der Kater gar kein Verständnis zeigte: Die Tiere behandelten sich wie ihresgleichen, hatten kein Bewußtsein davon, daß sie verschiedener Art waren. Mit anderen Katzen fraternisierte die Hündin durchaus nicht.

Bahrenbusch i. Meckl. v. Bonin.

Werben. In den Sommermonaten sind wieder einige wichtige Feststellungen aus der Vogelwelt unseres Kreises gemacht worden. Den Stettiner Ornithologen Gebrüder Freund gelang es, die schon lange in unserer Gegend vermutete Kolonie der Flußseeschwalbe, einer der Möven ähnliche Art, auf einer der Inseln des Bangastsees aufzufinden. Nur wenige Brutplätze dieses hübschen Vogels sind aus Pommern bekannt; sie liegen meist an der Seeküste. Hoffentlich vicivt die betreffende Insel wie bisher ungestört, damit noch oft wie in diesem Jahre 150 bis 200 Junge hochkommen. Ferner fanden die Ornithologen als weitere Seltenheit den Algenstrandläufer als Brutvogel auf den Wiesen nördlich von Giesenthal vor.

Aussprache.

Sehr geehrte Schriftleitung!

In der Nr. 10 Ihrer geschätzten Zeitschrift empfehlen Sie „dringend" Ihren Lesern den von A. Prey-Prag stammenden Aufsatz gegen die **Glazialkosmogonie** Hans Hörbigers. Da ich zu diesen Lesern gehöre, möchte ich mir erlauben, auf 3 Punkte dieser Arbeit das Augenmerk weiter Kreise zu lenken. Die Zahl meiner Einwände ließe sich beliebig vermehren, doch würde ihre Behandlung den Rahmen dieser Zeitschrift überschreiten.

Prey wendet sich gegen die von Hörbiger vertretene Ansicht über die Eisnatur der Sternschnuppen im Gegensatz zu den Meteoren und „tötet" die W. E. L. durch eigene Beobachtungen. Allerdings nur für den flüchtigen Leser, der sich von einer der Bequemlichkeit halber am Ende stehenden, summarischen Zusammenfassung höchst persönlicher Ueberzeugungen blenden läßt. Wer sich aber die Mühe macht, Preys Angaben nachzurechnen, der findet, daß die angeführte Beobachtung etwa 7 Grad südlich des Aequators gemacht sein muß. Prey gibt als eigenen Beobachtungsort aber — Prag an!

Prey bekämpft weiter die Hörbigersche Ansicht über die Bewegung der Gestirne und legt seiner Betrachtung eine ballistische Formel zu Grunde, die bereits vor dem Kriege als überholt gegolten hat. Jeder gebildete Kriegsteilnehmer aber weiß heute, daß man die mit Gewehrkugeln gemachten Erfahrungen nicht einmal auf kleinkalibrige Kanonen anwenden darf. Trotzdem diese Dinge in breiter Ausführlichkeit behandelt, und obwohl sie während des Krieges und später weiteste Gelehrten- und

Praktikerkreise beschäftigten, benützt Prey eine längst überholte Formel.

Als dritter und allgemeinster Punkt muß die befremdliche Tatsache Erwähnung finden, daß Prey angibt, die Welteislehre auf Grund von Tatsachen widerlegen zu können. Seine Beweisführung verführt jedenfalls zu dieser Annahme und muß besonders Fernerstehende dazu verleiten. Darum muß aus Achtung vor Aufklärung und Forschung betont werden, daß die Preyschen Tatsachen nichts anderes als Theorien sind.

Ich hoffe, daß diese Ansicht von der anderen Seite manchem vorurteilslosen Leser Ihrer Zeitschrift willkommen ist.

In vorzüglicher Hochachtung
Hanns Fischer.

Eine Bemerkung zum Artikel „Ueber die Welteislehre" von Hörbiger-Faust, von Prof. Dr. Nölke, Bremen, in Heft 3 der Zeitschrift „Unsere Welt".

Ich habe Hörbigers „Welteislehre" gelesen und gefunden, daß vieles — wenn auch nicht alles, was Hörbiger selbst zugibt — seine Richtigkeit haben kann.

Die Ablehnung, die in dem oben zitierten Artikel die „Welteislehre" durch den Hinweis auf die Veränderung der Masse durch den Zuwachs an Eis erfährt, wäre richtig, wenn nicht Tatsachen dagegen sprächen.

Wer kennt nicht die Meteorfälle, wer bezweifelt ihre kosmische Existenz?

Wer die kosmische Herkunft der Meteorsteine zugibt, der muß folgerichtig auch zugeben, daß kosmische Materie auf unsere Erde gelangt. — Wenn auch die tatsächliche Menge gegenüber Hörbigers Feststellung zurückbleibt, diese doch im Laufe der Jahrtausende einen nicht unerheblichen Zuwachs darstellt.

Meines Wissens — ich zitiere aus dem Gedächtnisse und kann daher weder eine genaue Quellenangabe noch eine Ziffer nennen — haben die Chinesen schon 4000 v. Chr. die periodisch wiederkehrenden Meteorfälle registriert, wobei die Frage noch offen bleibt, wie viele Zeiträume schon vorher derartige Erscheinungen auftraten, für die jeder Anhaltspunkt fehlt. — Unter Berücksichtigung dieser Zeiträume muß die Veränderung der Erdmasse eine nennenswerte sein. — Womit und wie diese Erklärung zu geben ist, daß die damit erzeugte Gleichgewichtsstörung nicht in Wirksamkeit tritt, ist Sache der Gelehrtenwelt.

Jedenfalls hat das Hauptargument des Herrn Prof. Nölke durch diese Ueberlegung an Beweiskraft nicht gewonnen.

Mit aller Hochachtung

Franz Paletta.

Zu einigen dualistisch gerichteten Ausführungen in dieser Zeitschrift möchte ich als Monist bemerken: Es ist nicht richtig, daß ein geschlossener Kausalzusammenhang ohne das Bewußtsein deshalb nicht möglich sei, weil dann das Bewußtsein zwecklos wäre; ich glaube vielmehr, daß das Bewußtsein eine Grundeigenschaft alles Lebens ist (Bewußtsein im engern Sinne, d. h. als solches vom Subjekt erkennbar, ist nur dann vorhanden, wenn eine Kette von seelischen Vorgängen auch als Kette von der Erinnerung reproduzierbar ist) und daß die Bewußtseinsvorgänge identisch sind mit gewissen physischen Vorgängen, nur von verschiedener Erkenntnisseite gesehen. Das ist der paralleliſtische Monismus. Er ist aber bei mir zugleich ein idealistischer oder spiritualistischer Monismus, denn er geht davon aus, daß unsere Bewußtseinsvorgänge, unmittelbar als solche erschaut, damit tiefer erfaßt sind, als wenn wir die damit identischen physischen „Begleit"vorgänge genau kennen würden; und darauf baut er den Glauben auf, daß alles Geschehen, auch was uns nur materiell erscheint, im tieferen Grund ein geistiges sei. Die unbekannte geistige Seite des Weltganzen nennen wir Gott. Das ist eine Art philosophischer Begründung dessen, was Göhre in seinem Buch „Der unbekannte Gott" von der religiösen Seite her fordert. — Ich kenne Spinoza zu wenig, um sagen zu können, ob meine Anschauung im wesentlichen die seinige ist.

Dr. E. Brunner, Eßlingen.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

In Nr. 37 der Natw. Wochschr. versucht Vogtherr, die Relativitätstheorie auf Grund eines neuen „**Uhrenparadoxons**" ad absurdum zu führen. Seine Ueberlegung kommt etwa auf folgendes hinaus. Nach der R.-Th. soll von zwei gegeneinander bewegten Beobachtern jeder die Uhr des anderen nachgehen sehen. Man denke sich nun mit der einen Uhr, etwa der des A. eine Zündvorrichtung für eine Dynamitpatrone verbunden, die in der Uhr steckt und diese, sagen wir um Punkt 11 Uhr (gemessen auf dieser Uhr), in Atome zerreißt. Nun kommt B. um 12 Uhr, gemessen auf der Uhr des A., an diesem vorbei, mißt aber auf derselben als bewegter Beobachter nicht 12 Uhr, sondern erst ½11. An seinem System ist ein Haken angebracht, der im Moment des Vorbeigleitens die Zündvorrichtung außer Tätigkeit setzt. Dies ist nach B.s Zeitrechnung möglich, da ja für diesen die Uhr des A. erst ½11 zeigt und erst um 11 explodieren soll. Für B. bleibt sie also dauernd bestehen. Für A. dagegen ist sie schon längst vor dem Vorbeigleiten explodiert, da dessen Uhr in diesem Augenblick bereits 12 Uhr zeigen sollte. Somit erhält B. das Paradoxon: Für den einen Beobachter existiert dauernd ein Gegenstand weiter, der für den anderen überhaupt nicht mehr da ist. Er meint, damit aufs neue dargetan zu haben, daß die R.-Th. zum erkenntnistheoretischen Solipsismus führt. — Hoffentlich antwortet ein Freund der R.-Th. an der gleichen Stelle darauf. Es ist nicht leicht, solche Knoten zu entwirren.

Eine **neue Gravitationsformel** hat Maillard-Lausanne aufgestellt, mit deren Hilfe er die Entstehung des Sonnensystems aus einem zuerst kalten, dann sich erwärmenden Nebel ziemlich gut erklären kann. Mit Hilfe einer anderen Formel für die Anziehung gelingt es ihm, die Perihelbewegung der Planeten mit merkwürdig großer Genauigkeit abzuleiten. (Bericht: Phys. Ber. 18, S. 876.)

Mehrere Zeitschriften brachten in letzter Zeit kurze Artikel über den sog. **Eötvösseffekt.** Darunter ist zu verstehen die scheinbare Veränderung des Gewichts, die ein Körper auf der Erde erfährt, der sich in der Richtung von Westen nach Osten oder umgekehrt bewegt. Im ersten Falle nämlich, wo sich der Körper im selben Sinne wie die Erdrotation bewegt, vergrößert sich die von dieser herrührende, die Schwere vermindernde Zentrifugalkraft, im letzteren Falle wird dieselbe kleiner. E. Szolnoki, der in der Natw. Wochschr. Nr. 38 darüber kurz berichtet, führt als Beispiel einen Spaziergänger Unter den Linden in Berlin an. Geht dieser in einem gemütlichen Tempo von West nach Ost, also aufs Schloß zu, so nimmt sein Gewicht, vorausgesetzt, daß dies ohne Bewegung 100 Kilogramm beträgt, etwa um ein Gramm ab. In umgekehrter Richtung nimmt es um ebensoviel zu. Für einen Ozeandampfer von 50 000 Tonnen Gewicht macht der Effekt auf dieser geogr. Breite bereits 10 Tonnen aus, er taucht deshalb bei westlicher Fahrt 2 Millimeter tiefer ein, als bei östlicher. U. a. m.

Die von A. Werner aufgestellten neueren Ansichten über das **Wesen der** sog. chemischen **Valenz** (Wertigkeit) der Elemente haben in letzter Zeit eine schöne Bestätigung gefunden durch die **Röntgenuntersuchung** der von W. hauptsächlich seiner Theorie zugrunde gelegten komplexen Ammoniak- und Chlorverbindungen von Metallen, wie Platin, Nickel usw. (Bericht darüber Phys. Ber. 17, S. 828.)

Der berühmte englische Physiker J. J. Thomson hat neue Theorien über den **Aufbau der Kristalle der Elemente** entwickelt, über die Phys. Ber. 19, S. 936, berichtet wird. (Original Phil. Mag. 1922, Nr. 256). Es soll ihm danach gelungen sein, eine Reihe physikalischer Konstanten wie z. B. den Kompressionskoeffizienten, die Dielektrizitätskonstante u. a. ohne weitere Hilfsannahmen aus seinem Atommodell zu berechnen. — Ein anderer englischer Physiker, J. L. Glasson, hat ein neues, wie es scheint, wichtiges Gesetz über die **Bremswirkung** der verschiedenen **Elemente** für α-Strahlen gefunden. Er findet, daß diese mit der dritten Wurzel aus dem Quadrat der Ordnungszahl (Atomnummer siehe Jahrg. 1921, Sp. 122) proportional ist. (Phys. Ber. 18, S. 887.)

Solange sich die Wissenschaft mit den **Kristallen** beschäftigt, hat die Frage sie nicht ruhen lassen, wie es doch möglich ist, daß die Molekularkräfte, die wir uns wie alle anderen kontinuierlich und ohne Sprünge wirkend vorstellen, die **scharfkantigen Kristallformen** hervorbringen können. Die Vorgänge des Wachstums und der Auflösung von Kristallen sind deshalb unzähligemale Gegenstand von Untersuchungen gewesen. In neuester Zeit scheint nun auch in dies bisher dunkle Problem Licht zu fallen. In Nr. 41 der Naturwissenschaften berichtet Masing sehr ausführlich und klar über den heutigen Stand dieser Frage, vornehmlich die bedeutsamen Arbeiten von R. Groß, der, wie es scheint, das Problem zwar noch nicht ganz gelöst, es aber in eine solche Form gebracht hat, daß darauf nun alle weiteren Untersuchungen aufgebaut werden können. Da die Sache ohne mathematische Entwicklungen nicht darzustellen ist, gehen wir nicht näher darauf ein, verweisen jedoch alle, die sich für die wunderbare Welt der Kristalle interessieren, auf dieses treffliche Referat.

Einen hübschen einfachen Versuch zur **Bestimmung der Schallgeschwindigkeit,** der in jedem größeren Gebäude ausführbar ist, gibt Hermann in Nr. 2 der Poskeschen Zeitschrift (Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterr.) Man stellt an einem Ende eines langen Korridors einen kleinen Ambos oder dergl. auf und hämmert auf diesem in einem solchen Tempo, daß das Echo den Zeitraum zwischen zwei Schlägen genau halbiert. Dann stellt man durch Abzählen der Schläge während einer Minute die Zeit zwischen zwei Schlägen fest und hat so die gesuchte Geschwindigkeit als Quotient aus der vierfachen Länge des Ganges und dem Zeitabstand zweier Schläge.

Beim **Segelflugwettbewerb** in der Rhön hielt Prof. Runge-Göttingen einen Vortrag, der in den Naturwissenschaften Nr. 40 abgedruckt ist. Er sei als vortreffliche klare und leicht verständliche Darstellung der mechanischen Grundlagen des Fliegens ohne Motor allen Interessenten empfohlen.

In den meisten elementaren Geographielehrbüchern findet sich wohl unter den Beweisen für die Erdrotation das sog. **„v. Baersche Gesetz"** aufgeführt, wonach auf der nördlichen Halbkugel alle nach Norden fließenden Flüsse eine stärkere **„Erosion"** (Zernagung) auf ihrem Ostufer, alle nach Süden fließenden umgekehrt eine solche auf dem Westufer, beide also auf ihrem rechten Ufer, zeigen sollten. v. Baer wollte diese Gesetzmäßigkeit besonders bei den großen russischen Flüssen bestätigt gefunden haben. Gegen diese Lehre hatte jedoch Zöppritz auf dem Geographentag des Jahres 1882 den schwerwiegenden Einwand erhoben, daß die berechnete Wirkung viel zu klein sei, als daß sie die tatsächlich beobachtete viel steilere Erhöhung des rechten Ufers der russischen Flüsse erklären könne. Z. hatte ausgerechnet, daß ein 1000 Meter breiter Fluß bei einer Strömungsgeschwindigkeit von 2 Meter/sek. (die schon sehr hoch gegriffen ist), nur eine Erhöhung des Wasserspiegels am rechten Ufer um 3 Centimeter zeigen würde. Die tatsächliche Steilheit des rechten Ufers der sibirischen Flüsse sei durch die dort dauernd wehenden westlichen Winde zu erklären. Damit galt das Baersche „Gesetz" in der wissenschaftlichen Welt zumeist als abgetan. — In Nr. 36 der Naturwissenschaftl. Wochenschrift greift nun L. Henkel das Problem noch einmal auf und kommt bei einer sorgfältigeren Durchrechnung zu dem überraschenden Ergebnis, daß v. Baer doch Recht und Zöppritz vollständig Unrecht gehabt hat. Erstens nämlich stimmt es gar nicht, daß in den fraglichen Gegenden immer Westwind weht, vielmehr im Sommer, der allein hier in Betracht kommt, fast stets Nordwind. Zweitens hat Z. aber eine Größe berechnet, welche gar nicht als Maß der Wirksamkeit für die Erosion angesehen werden kann. Auf die geringe Erhöhung des Wasserspiegels kommt es nämlich

gar nicht an, sondern auf das Verhältnis der seitlichen (ost-westlichen) Beschleunigung, die das Wasser infolge der Erdumdrehung erfährt zu der Beschleunigung, die es durch die Erdschwerkraft, das „Gefälle" erfährt. Dies Verhältnis ist z. B. an der Elbe bei Pirna etwa 1/22, an der unteren Elbe etwa 1/11, an der Wolga bei Saratow, die sehr langsam fließt, sogar 2/5. Die Wasserteilchen werden daher in den drei genannten Fällen aus der Nordsüdrichtung abgelenkt um ca. 2, 5 und 21 Grad. Allgemein ergibt sich, daß die Erdrotation um so mehr ins Gewicht fällt, je geringer das Gefälle ist. Zum Schluß zeigt Henkel an einem Falle aus Sibirien, daß dort tatsächlich Beispiele für das Baersche Gesetz sich finden, die nach B. gar nicht zu verstehen wären.

Unser Mitarbeiter, Prof. Dr. Riem-Steglitz, gibt in Nr. 37 Natw. Wochschr. eine schöne Uebersicht über eine große Reihe wichtiger **neuer astronomischer Arbeiten**, auf die hier hingewiesen sei.

b) Biologie.

In der Frankfurter „Umschau" fordert Dr. Sabalitschka zum Anbau von **Arzneipflanzen** in Deutschland auf. Er zeigt an einzelnen Beispielen, daß sich dieser Anbau in vielen Fällen besser lohne, als der von Nährpflanzen. Jedoch ist es notwendig, daß diejenigen, die sich damit abgeben wollen, vorher die wissenschaftlich festgestellten Kulturbedingungen genau kennen lernen.

Rattengift, „nicht für Menschen gefährlich", enthält in der Regel als wirksamen Bestandteil Meerrettich. In der Natw. Wochschr. Nr. 38 teilt Miehe einen Vergiftungsfall beim Menschen durch das **Gift des Meerrettichs** mit. Es scheint mit dem ätherischen Senföl identisch zu sein und ruft wie dieses heftige Reizungen der Schleimhäute, besonders der Augen, Erbrechen, Bronchialkatarrh, Kopfschmerzen und Schlaflosigkeit hervor.

Nachdem in den 90er Jahren Grassi und Calandruccio festgestellt hatten, daß unser **Flußaal** aus einem unter dem Namen Leptocephalus schon längst den Forschern bekannten Tierchen entsteht, hat man in den europäischen Gewässern nach den Stellen gesucht, wo diese Larvenform ihre Jugendstadien durchmacht. Zuerst fand J. Schmidt im Jahre 1904 solche Larven unweit der Fär-Oer und die Uebergangsformen zum Glasaal in den Gewässern der ganzen europäischen Küste bis zur Biscaya. Jetzt ist es demselben Forscher nach einer 10monatigen Forschungsreise im Atlantischen Ozean auch gelungen, die ersten Stadien aufzufinden und die ganze Entwicklung von der Eiablage bis zur Glasaalform zu verfolgen. Nach einem Berichte in der „Umschau" Nr. 43 von Ehrenbaum liegen die **Laichplätze der Aale** nordöstlich von den Antillen, etwa zwischen 20—30 n. Br. und 50—60 w. L. Von hier breitet sich das Vorkommen größerer Larvenformen in Kreisen immer weiter hauptsächlich nach Nordosten hin aus. Ganz in der Nähe, jedoch etwas weiter westlich laicht auch der amerikanische Flußaal, dieser breitet sich jedoch dann mehr nach Westen hin, an der amerikanischen Küste aus.

Den **Giftstoff der Kröte** rein herzustellen ist Wieland und Alles, zwei deutschen Chemikern, gelungen. Sie nennen den in farblosen feinen Nadeln krystallisierenden Stoff Bufotoxin und ermittelten die Formel $C_{40}\,H_{62}\,O_{11}\,N_4$. Näheres in dem Bericht der Natw. Wochschr. Nr. 36 oder der Originalarbeit Ber. d. dt. Chem. Ges. 55, 1789, 1922.

Ueber den **Assimilationsprozeß** hat ein englischer Forscher, Baly, neuerdings eine Arbeit in der „Nature" veröffentlicht (Phys. Ber. 19, S. 955). Das meiste von dem Angeführten scheint mir nicht viel Neues gegenüber den Arbeiten von Stoklasa u. a. zu bringen. Baly betrachtet es als feststehend, daß im assimilierenden Blatt unter Mitwirkung des Blattgrüns als Katalysator die „aktive" Modifikation des Formaldehyds CH_2O entsteht, die sich dann freiwillig zu Zuckern vervielfacht.

Höchst interessante Feststellungen hat Popoff nach einer vorläufigen Mitteilung im Biol. Zentralbl. Nr. 8/9 S. 395 gemacht. Ausgehend von den Versuchen Löbs u. a. über künstliche Parthenogenesis ist er der Frage nachgegangen, ob nicht vielleicht dieselben chemischen Mittel, die den Entwicklungsvorgang hervorzurufen imstande sind, in erster Linie gewisse Magnesiumsalze, überhaupt **Stimulantia** (d. h. Anregungsmittel) **für das Wachstum und die Teilung der Zelle** sind. Diese Vermutung fand er durch Versuche sowohl an Pflanzen wie an Tieren in überraschendem Maaße bestätigt. Es trieben z. B. Kastanien- und Syringenzweige, die mit solchen Salzlösungen eingespritzt waren, viel üppiger und rascher als Kontrollzweige, und Pantoffeltierchen teilten sich nicht nur unter dem Einfluß eines Zusatzes solcher Salze viel öfter als gewöhnlich, sondern die einzelnen Tierchen wurden dabei trotz ihrer fast verzehnfachten Zahl in gleicher Zeit noch erheblich größer und dicker als die Kontrolltiere.

Ueber Ergebnisse und Probleme der **Elektrobiologie** handelt ein lesenswerter Aufsatz von Schminsky-Wien in der Naturw. Wochschr. Nr. 40. Sch. bespricht zunächst die Versuche der sog. Elektrokultur von Pflanzen, d. h. Versuche darüber, ob durch elektrische Einwirkung wie hochgespannte Wechselfelder oder dauernde schwache Gleichströme der Ertrag einer Kultur vergrößert oder das Wachstum beschleunigt wird. Die Versuche haben im allgemeinen ein positives Ergebnis gehabt, doch ist man von einer praktischen Verwendung noch weit entfernt. Auch manche klimatischen Erscheinungen, wie z. B. das frühere Reifen der Pflanzen in Norwegen sind vielleicht auf die erhöhte luftelektrische Wirkung dort zurückzuführen. Ebenso wie pflanzliches wird auch nach eigenen Versuchen des Verfassers tierisches Wachstum durch elektrische Einwirkungen beschleunigt. Im zweiten Teil des Aufsatzes geht Sch. dann noch auf die psychischen Wirkungen der Erd- und Luftelektrizität ein, insbesondere die von Haschek und Herzfeld wahrscheinlich gemachte Beeinflussung der Rutengänger durch das elektrische Erdfeld, sowie ferner auf die Periodizität der epileptischen Anfälle u. a. m.

Ueber das **Problem des Todes** liegen einige neuere Arbeiten vor, von denen ich eine von Mangold über die Totenstarre (Naturw. 41) nur kurz erwähne. Es handelt sich bei dieser um eine Uebersicht über die in letzter Zeit in Bezug auf den Verlauf und die Ursachen der Totenstarre gemachten Untersuchungen. Grundsätzlich wichtiger sind zwei Abhandlungen von Koppanyi

(Nat. Wochschr. 42) und Hartmann (Biol. Zentralblatt 8/9). Koppanyi bespricht zuerst die verschiedenen Hypothesen über die **Ursachen des Alterstodes.** Er findet, daß weder das Versagen des Nervensystems noch das der Zirkulation als primäre Todesursache in Frage kommt, sondern daß diese in der Störung des Hormongleichgewichts liegen müsse. In ausführlicher Weise bespricht er die Aufgabe der einzelnen Drüsen mit innerer Sekretion, wie Schilddrüse Thymus, Nebenniere, auch die Steinachschen Versuche mit der Keimdrüse. Zum Schluß stellt er die Frage: Warum hört denn aber die Hormonproduktion plötzlich auf? Hierauf antwortet er: Weil das Gleichgewicht des lebenden Organismus ein im Sinne der Thermodynamik unwahrscheinlicherer Zustand ist, als der ungeordnete Zustand der im Tode eintretenden chemischen Prozesse. Schade, daß er nun nicht die weitere Frage hinzufügt, warum denn und woher denn ein solcher unwahrscheinlicher Zustand überhaupt entstehen konnte? Hartmann berichtet über eigene wertvolle neue Versuche betr. die sog. **potentielle Unsterblichkeit der Protozoen und anderer niederer Tiere.** Nach den berühmt gewordenen Versuchen von Woodruff an Pantoffeltierchen ist es möglich, diese Einzeller beliebig lange bei steter Erneuerung der Nährflüssigkeit zu kultivieren, ohne daß eine Konjugation eintritt, die sonst als das Mittel angesehen wird, durch das die Natur einen Ausgleich der im Lebensprozeß erzeugten Schädigungen bewirkt. W. hat so tausende von Generationen nach einander aus den Nachkommen eines einzigen Tieres gezogen. Hartmann stellt sich nun zunächst die Frage: Ist es möglich, ein Lebewesen dauernd in Assimilation und Wachstum zu erhalten, ohne Alters- und Degenerationserscheinungen und ohne Reduktion (Verkleinerung) des Systems durch Teilung oder sonstige Regulierung? Er will also, anders gesagt, wissen, ob nicht auch bei Woodruffs Versuch doch eben die Teilungen selber den Ausgleich für die eintretenden Schädigungen der Zelle bilden. Er scheint von der Notwendigkeit, diese Frage zu bejahen, überzeugt zu sein, seine Versuche beziehen sich jedoch nur indirekt darauf. Sie haben zum Gegenstand den Nachweis, daß diese von ihm vorausgesetzte verjüngende Wirkung der Zellteilung auch ersetzt werden kann durch eine künstliche Reduktion (Verstümmelung) des Tieres. Dies zu zeigen gelang ihm nicht nur bei einer Anzahl einzelliger Tiere wie Stentor, sondern, was vor allem grundsätzlich neu ist, nunmehr auch bei vielzelligen Tieren, nämlich Turbellarien (Stenostomum unicolor und leucops). Damit ist im Gegensatz zu Weismann die potentielle „Unsterblichkeit" auch für vielzellige Tiere nachgewiesen. Jedenfalls ist, wenn man sich rein auf das Tatsächliche beschränken will, durch Versuche erwiesen, daß bei gewissen niederen tierischen vielzelligen Organismen jegliche Fortpflanzung ausgeschaltet und ihre verjüngende Wirkung durch die der Regeneration ersetzt werden kann. (Man vgl. hierzu auch den Bericht über die Rolle der Wundhormone und die Ursachen der künstlichen Parthenogenesis nach Bataillons Methode in Nr. 7 unserer Umschau.) Bk.

W. Goetsch veröffentlicht in der Naturw. Wochschr. Heft 36, 39, 41, eine Folge von **Beiträgen zur Relativität der Individuen,** aus der wir folgende Punkte herausgreifen: Nachdem er früher (vgl. unsere Umschau in Nr. 6) die natürliche Vielseitigkeit der Seesterne nachgewiesen hat, weist er in Nr. 36 an den Süßwasserpolypen das Bestreben nach, die Individualität zu erhalten oder, wenn genügend Material dafür vorhanden, eine neue zu bilden. Durch Spaltung des Kopfabschnitts einer Hydra können zweiköpfige Tiere erzielten werden, bei denen beide Köpfe normal funktionieren. Bei guter Nahrungszufuhr besteht die Tendenz, die Kopfhälften zu vollständigen Tieren zu entwickeln, bei schlechter verschmelzen die getrennten Teile wieder. Ferner wird untersucht, wie bei der Fortpflanzung die Regenerationskräfte wirken. Ueber ähnliche Versuche mit Würmern gemacht, die im Gegensatz zu den Seesternen und Hydren eine Zentralstelle oder Hirn in primitiver Art besitzen, wird in Nr. 39 berichtet. Bei der Regeneration wird die Polarität gewahrt; doch kann beim Abschneiden eines Planaritenkopfes unmittelbar hinter den Augen ein kopfartiges Gebilde mit zwei Augen entstehen. Dabei handelt es sich nicht um eine Umkehr der Polarität, sondern nur um eine Abdrängung von Teilen, die ursprünglich in normaler Richtung angelegt sind. Diese Annahme wird durch Versuche begründet.

In Nr. 41 „Probleme der Symbiose" weist Goetsch auf das Zusammenleben von Insekten mit niederen Pilzen und Bakterien (intrazelluläre Symbiose) bei Glühwürmchen und Convoluten hin. Eine neue Symbiose sind Süßwasserpolypen und grüne Algen eingegangen. Versuche über die Aufnahme oder Entfernung von Algen bei den Hydren werden beschrieben. Die Anzeichen sprechen dafür, daß mit der Algeninfektion auch gewisse Aenderungen bei den Hydren stattfinden, die eine Einreihung in das System schwierig machen.

Die **Symbiose zwischen Hydrozoen und Algen und ihr Einfluß auf die Art- oder Rassenbildung** wird von dem gleichen Autor an Hand von Versuchen in d. Naturwiss. H. 39 dargelegt. Algenfreie weiße Chlorohydren wurden gezüchtet und beobachtet. Dann wurde der Einfluß der Algen auf braune Polypen untersucht, wobei noch nicht einwandfrei festgestellt werden konnte, ob die Symbiose die Rassenveränderung hervorruft; sicher erscheint, daß die Gattung Hydra sehr zur Bildung von Rassen neigt, und jedes Merkmal, das zur Speziesfeststellung dienen kann, mancherlei Veränderungen unterworfen ist.

W. Peter zeigt in Nr. 39 der Natw. Wochschr. über die **„Entstehung blinder Höhlenformen"** an einem Beispiel, daß sich das Verhältnis dominierende Mutante zu Stammform einer abweichenden erblichen Form bei fehlender Selektion nicht mehr ändert. Er weist dabei die Ansicht von Nachtsheim zurück, diese Behauptung wäre nur richtig, wenn keine neuen gleichsinnigen Mutationen erfolgten, weil sonst bei augenlosen Mutanten die Augentiere immer seltener würden. Schm.

Nach einem Referat in der Natw. Wochschr. Nr. 38 über neuere statistische Feststellungen von Winge ist die früher von Davenport und Hurst ausgesprochene Vermutung, daß die menschliche **Augenfarbe** als einfaches Mendelmerkmal vererbt wird, wobei braun über blau

dominiert, nicht zutreffend. Winge hat 1400 Kinder untersucht und gefunden, daß die Vererbung wesentlich verwickelter ist. Es lieferten nämlich Ehen blau×blau 625 blauäugige und 12 braunäugige Kinder, Ehen blau×braun 317 blau und 322 braun, Ehen braun ×braun 25 blau und 416 braun. Wenn dies an sich auch mit Davenports Annahme verträglich ist, so widerspricht derselben aber andererseits die Feststellung, daß der Prozentsatz der braunäugigen Mädchen ein erheblich höherer ist als der der Knaben. So kommt W. zu der Annahme, daß die Augenfarbe doch durch zwei Gene bedingt ist, von denen nach W. das eine in einem gewöhnlichen Chromosom, das andere in dem Geschlechtschromosom sitzt.

Meisenheimer hat über seine schon in der vorigen Umschau erwähnten Versuche an **Bastardkreuzungen** ein kurzes Referat in der Frankfurter „Umschau" gegeben (Nr. 42), auf das ich hiermit verweise.

Die in diesen Versuchen Meisenheimers enthaltene Feststellung, daß es tatsächlich eine intermediäre Bastardbildung zu geben scheint, die zu konstant weiter vererbbaren Typen führt, wird voraussichtlich von anderen Mendelforschern auf sog. **Homomerie** zurückgeführt werden. Was darunter zu verstehen ist, setzt sehr klar und einleuchtend an Beispielen H. E. Ziegler in Nr. 40 der N. Wochschr. auseinander. Homomerie ist die (vermutete) Bedingtheit einer Eigenschaft durch Gene in sämtlichen oder mindestens vielen Chromosomen. Dies hat zur Folge, daß bei der Kreuzung nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Nachkommen alle möglichen Zwischenformen zwischen denen der Eltern aufweisen können. Ziegler zeigt das an Zuchten von Ratten mit weißen Flecken und schwarzer Grundfarbe und fügt hinzu, daß es im allgemeinen auch nicht zutrifft, wenn man u. a. für Krankheiten, insbesondere Geisteskrankheiten, eine einfache Vererbung nach Mendel annimmt, sondern daß auch hier wahrscheinlich wegen der Homomerie alle denkbaren Abstufungen zwischen den Elterntypen vorkommen. Zum Schluß geht er auf die Frage ein, welche Bedeutung diese Ergebnisse für die Selektionslehre haben. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Selektion zwar einen Zuchterfolg bewirken, aber doch die Veränderung nicht über die Grenzen der fluktuierenden Variationen hinaustreiben kann. Doch sei keineswegs anzunehmen, daß die Gene absolut unveränderlich sind, deshalb könne die Zuchtwahl doch, indem sie die passenden Mutanten bevorzugt, schließlich zu einer Verschiebung des anfänglichen Genotyps führen.

Ueber Goethes Stellung zur Frage der **„Metamorphose"** (der Pflanzenblätter in Befruchtungsorgane und dergl.) handelt ein Aufsatz von Fr. Waaser in Nr. 35 der Naturw. Wochschr. W. will im Gegensatz gegen Hansen, Goebel u. a. einerseits, gegen Hansteín, Möbius u. a. andererseits zeigen, daß die gewöhnliche Alternative: reelle Umwandlung des Blattes durch den Einfluß äußerer Faktoren oder bloß ideelle Einheit des Typus Blatt — den Kern der Goetheschen Ideen niemals treffen könne, weil der Dichter überhaupt von einer ganz anderen Erkenntnistheorie und einer anderen Naturauffassung ausgeht, wie die beiden sich um seine richtige Auslegung streitenden Parteien.

In Nr. 40 der Natw. Wochschr. bespricht H. Prell ausführlich die neue Auflage von O. Hertwigs **„Werden der Organismen"**. Bei der großen Rolle, die dieses Werk in dem Streit um die Abst.-Lehre spielt, lohnt es sich auch hier, darauf mit ein paar Worten einzugehen. Der vor kurzem verstorbene ehemalige begeisterte Schüler Haeckels, der später zu dem scharfsten Bekämpfer von dessen Haupt- und Kernstück, der Selektionslehre, wurde, charakterisiert sein Werk selbst durch den Untertitel: Eine Widerlegung von Darwins Zufallstheorie durch das Gesetz in der Entwicklung. Prell erhebt nun gegen Hertwig den grundsätzlichen Einwand, daß dieser im Grunde an Darwin vorbeirede. Darwin sei der erste gewesen, der in der A.-L. zwischen 2 Prinzipien, einem formenschaffenden und einem formenvernichtenden, unterschieden habe. Ersteres waren für ihn die „Variationen", über deren Herkunft er sich weiter nicht allzuviel den Kopf zerbrochen hat. Letzteres ist der Kampf ums Dasein und die Selektion. Nun beschäftigt sich Darwin fast ausschließlich mit dem letzteren, heute dagegen steht das erste, was Darwin einfach als Tatsache voraussetzt, im Vordergrunde des Interesses. „Darwin machte den „Zufall" für das Auftreten neuer Formen verantwortlich. Zufall aber ist eine Erfindung des Menschen, welche das bezeichnet, dessen Gesetzmäßigkeiten man noch nicht kennt. D.s Ansicht von der Zufälligkeit der Variation ist also nichts weiter, als ein vorläufiger Verzicht auf eine genauere Analyse .... Hertwig tut also Darwin bitter Unrecht, wenn er behauptet, ihn widerlegt zu haben. Nicht um die Widerlegung eines Irrtums, sondern um den Ausbau eines Provisoriums handelt es sich, wenn H. die Zufälligkeit der Variation bekämpft." Ich gebe dieser Kritik Prells an H. in vollem Umfange Recht, empfehle aber trotzdem ebenso wie er das Hertwigsche Werk als eine wertvolle Uebersicht über reiches Tatsachenmaterial, insbesondere über die Fragen, auf die die Selektionslehre der Natur der Sache nach gar keine Auskunft geben will und kann.

Im Biolog. Zentralblatt Nr. 10/11, S. 441, gibt der schon öfters an dieser Stelle erwähnte Zoologe Heikertinger-Wien neue Untersuchungen bekannt, die er über die **Mimikry- und Schutztrachtfrage** angestellt hat. Es handelt sich um die Behauptung des älteren Darwinismus, daß gewisse auffallende Farben von solchen Tieren getragen würden, die durch übelschmeckende oder -riechende Stoffe gegen den Tierfraß geschützt sind und die nun durch solche sog. Schreckfarben ihren etwaigen Verfolgern sozusagen von vornherein zurufen: Ihr kennt uns, es ist mit uns doch nichts zu machen. Im besonderen hat man zu den so durch Schreckfarben geschützten Tieren auch eine Reihe stark gefärbter Wanzenarten gerechnet, die gleichzeitig durch Stinkdrüsen vor Fraß gesichert sein sollten. H. weist nun an einem großen Beobachtungs- und Versuchsmaterial nach, daß hierbei die Vermenschlichung eine irreführende Rolle gespielt hat. Erstens nämlich ist es ein großer Irrtum, ohne weiteres anzunehmen, daß das, was uns übel riecht, auch den Vögeln oder etwaigen anderen Wanzenfeinden ebenso vorkommt. Tatsächlich ist es auch gar nicht der Fall, die Vögel fressen die betr. Tiere sehr gern. Zweitens aber, es trifft gar nicht einmal zu, daß die im Besitz

der betr. Stinkdrüsen befindlichen Tiere gleichzeitig die grellfarbigen wären, im Gegenteil: die stinkenden sind zumeist verbergend, einige nicht stinkende Arten dagegen grell gefärbt. Weiterhin weist dann H. auch die „Bekömmlichkeitshypothese" seines alten Gegners Dahl zurück, wonach die Tiere durch einen Instinkt wissen sollten, was ihnen bekömmlich ist. Es werde in Wahrheit alles gefressen, das Uebelriechende so gut wie das nicht Riechende, das Grellfarbige so gut wie das Schutzfarbige. Aus eigenen Beobachtungen glaubt dagegen H. die Regel ableiten zu können, das die betr. Feinde, hier die Vögel, grellfarbige Tiere dann ablehnen, wenn sie ihnen neu und unbekannt sind. (Misoneismus). Ein kürzeres Referat über diese Untersuchungen hat H. selber in der Natw. Wochschr. Nr. 41 gegeben.

Auf der Naturforscherversammlung in Leipzig hielt Dr. Alsberg einen Vortrag über die **Abstammung des Menschen**, der großes Aufsehen machte. Er ist jetzt in der Frankfurter „Umschau" kurz wiedergegeben. A. begann mit dem Satze, daß die Entwicklung des Menschen von Anfang an einen grundsätzlich dem der Tiere entgegengesetzten Weg gegangen sei. Das Staunen und Oho der Mehrzahl der Hörer bei diesen Worten steht mir in lebhafter Erinnerung. Der Grundgedanke Alsbergs ist der, daß der Mensch im Gegensatz zu den Tieren sich in der Richtung auf Ausschaltung des Körpers entwickelt hat infolge des Werkzeuggebrauchs. Auch die Sprache und die Begriffsbildung will er in diesem Sinne als Werkzeug aufgefaßt wissen. Das Nähere möge man in dem genannten Artikel der Umschau nachlesen.

In der trefflich geleiteten schweizerischen Zeitschrift „Natur und Technik" (Verlag Rascher & Co. Zürich) finden wir einen kleinen Beitrag von Dr. Schw. über **Chlorophyll** (Blattgrün) **als Heilmittel.** Es wird darin berichtet über die Versuche, welche Prof. Bürgi-Bern in der Dt. med. Wochschr. veröffentlicht hat und welche zu beweisen scheinen, daß das Blattgrün nicht nur blutbildende, sondern auch belebende Wirkungen auf den tierischen Organismus auszuüben imstande ist. Es muß jedoch zu diesem Zwecke vorher aus den Blättern ausgezogen werden, da es sonst zwischen den Zellwänden eingeschlossen nicht zur Aufnahme kommt, auch nicht in den oftmals irrtümlich als Blattgrünlieferer angesehenen grünen Gemüsen.

Ueber die Wirkungen des **amerikanischen Alkoholverbots** hat eine große Baltimorer industrielle Zeitschrift „The Manufacturers Record", eine Umfrage bei einer großen Zahl führender Männer und Frauen hauptsächlich des Wirtschaftslebens, aber auch des politischen und geistigen Lebens in Amerika veranstaltet. Das Ergebnis war, wie die „Umschau" in Nr. 42 mitteilt, daß von 400 Antworten sich 98,5 % für eine Beibehaltung des Alkoholverbots in irgend einer Form, 85,5 % für ein strenges Verbot und nur 7,5 % für die Wiederzulassung von Wein und Bier aussprachen. — Es interessiert die Leser vielleicht auch, zu erfahren, daß hier bei uns in Bielefeld vor kurzem einmal mit Genehmigung der städtischen Behörden in einem Polizeibezirk eine Probeabstimmung stattgefunden hat, bei der von sämtlichen Stimmberechtigten (nicht etwa nur von denen, die abgestimmt haben) ebenfalls rund 90 % sich für ein Alkoholverbot nach amerikanischem Muster ausgesprochen haben. Es ist gar nicht daran zu zweifeln, daß ein solcher Antrag bei Volksentscheid eine überwältigende Mehrheit finden würde. In unserer gegenwärtigen Lage sehen eben auch viele, die sonst aus persönlicher Bequemlichkeit sich um die Schäden des Alkohols im Volksleben nicht viel kümmern mögen, die Unsinnigkeit des Verhaltens der Deutschen ein, die, tatsächlich vor dem Hungertode stehend, noch Milliarden für alkoholische Getränke und für Tabak zum Fenster hinauswerfen. Bk.

c) Philosophie, Psychologie und Weltanschauung.

Schanz stellt in der Zeitschr. f. Augenheilkunde (47) die **Theorie des Sehens** auf, daß das Licht verschiedener Wellenlänge aus dem Pigmentepithel Elektronen verschiedener Geschwindigkeit schleudert, die in den Zapfen und Stäbchen eine Erregung hervorrufen, die durch den Sehnerven in das Sehzentrum geleitet wird und elektrisch durch den Aktionsstrom gemessen werden kann. Versuche von Brossa, Kohlrausch, Ladenburg stützen diese Theorie.

Heller behandelt in der Natw. Wochschr. Nr. 37 **Farbenpsychologische Versuche an Kindern** und zeigt, wie nach den Versuchen von Paul und Ostwaldt an begabten und unbegabten Kindern, an Knaben und Mädchen Rot von den Kindern bevorzugt wird, während gegen Eisblau und Seegrün eine Abneigung herrscht. Die Farbentöne beeinflussen das Werturteil des Kindes, nicht die Helligkeit, denn Gelb z. B. nimmt eine Durchschnittsstellung ein. Schm.

Ueber **Drieschs Philosophie** handelt ein zur Einführung in das Denken dieses Philosophen trefflich geeigneter Aufsatz von Dr. D. Heinichen in Nr. 41 der Frankfurter „Umschau". Als wichtigste Leistung von Dr. sieht H. an, daß er zum ersten Male eine ganz klare Scheidung zwischen Erscheinung und Wirklichkeit gegeben habe.

Ueber eine Reihe bedeutsamer neuerer Schriften zur Relativitätstheorie und ihren philosophischen Folgerungen berichten wir aus Mangel an Raum und Zeit das nächste Mal.

In der schon oben erwähnten Zeitschrift „Natur und Technik" Nr. 5 fand ich einen Bericht von Dr. P. Vogler über ein schon im Jahre 1917 erschienenes Buch des amerikanischen Biologieprofessors Henderson: „Die Umwelt des Lebens eine physikalisch-chemische Untersuchung über **die Eignung des Anorganischen für die Bedürfnisse des Organischen**" (Deutsch bei Bergmann-Wiesbaden erschienen). Der Verfasser führt in dem Buch aus, wie eine große Reihe anorganischer Vorbedingungen des Lebens durch die eigenartige Verteilung der irdischen Stoffe, vor allem die große Menge Wasser mit seinen ganz besonderen Eigenschaften gegeben ist. Er kommt zu dem Endergebnis, daß „die Eignung (zweckmäßige Einrichtung) der Umwelt für das organische Leben unleugbar, wirklich und einzigartig" sei, daß „keine andere Umwelt eine gleichgroße Anzahl günstiger oder so hervorragend tauglicher Eigenschaften besitzen" könne, daß daher die gesamte anorganische und organische Weltentwicklung zusammen als ein einheitlicher Vorgang genommen werden dürfe und müsse, daß, anders gesagt,

das Weltall in seinem innersten Wesen biozentrisch sei. — Ich kann mir nicht helfen, es bäumt sich in mir bei jedem neuen derartigen Versuch etwas auf, eine warnende Stimme, die mich auf das Schicksal so vieler berühmter teleologischer Gottesbeweise hinweist. Ich vermag in solchen Gedankengängen keine Stütze wahrer Religion, sondern nur die Gefahr billigen Rationalisierens nach dem Muster der Aufklärungszeit und populärer Apologetik zu sehen. So sehr ich im Herzen von der inneren Zielbewußtheit des Weltplans überzeugt bin (vgl. dazu m. Aufsatz in Nr. 4/5 d. J.), so bedenklich bin ich gegen alle Versuche, in so, ich möchte sagen: handgreiflicher Form die Weltteologie aufzuweisen. Fritz Reuters treffliche Verspottung solcher primitiven Teleologie (Moy inricht't") und die unglaublichen Geschmacklosigkeiten der Leibnitz-Wolffschen Schule fallen mir regelmäßig dabei ein. Ich glaube nicht, daß es in Gottes Willen lag, uns sein Weltregiment so, ich möchte fast sagen: plump aufdringlich vorzudemonstrieren. Außerdem vermisse ich bei allen solchen Ueberlegungen einen Punkt: Zugegeben einmal, die Bedingungen auf der Erde seien besonders günstig, so entsteht doch die Frage: Ja ‚warum sind sie denn auf anderen Himmelskörpern nicht auch so günstig? Wie willst du weiser Teleologe diejenigen Gottesleugner widerlegen, die etwa sagen: es ist eben unter tausenden und Millionen zufällig auch mal ein Himmelskörper für eine so lange organische Entwicklung günstig geraten, und dessen intelligente Bewohner kommen natürlich dann auch allein zu solchen Fragen, die einem vielleicht auf einem Trabanten des Sirius als höchste Entwicklungsstufe erreichten Fisch oder einer Wanze keine Kopfschmerzen machen!—? Daß diese Erde also allerdings auffallend zweckmäßig für das Leben eingerichtet ist, wird dabei gar nicht bestritten. Allein es fragt sich doch, ob das deshalb schon notwendig auf eine dahinterstehende zielstrebige Tätigkeit, sagen wir doch lieber direkt: auf das Dasein Gottes schließen läßt. Mich dünkt, wir sollten unseren Gegnern ehrlich zugeben, daß ein solcher Beweis kein Beweis ist. Er kommt allerdings der Neigung der meisten Menschen, sich das Wirken Gottes möglichst realistisch und handgreiflich vorzustellen, entgegen. Ob wir aber Ursache haben, diese Neigung zu fördern? M. E. ruht der Glaube an den Sinn der Welt auf ganz anderen Grundlagen.

Das September- und Oktoberheft der **Monistischen Monats-Hefte** enthalten eine ganze Anzahl für uns interessanter Beiträge. Das erstere ist L. Feuerbach gewidmet. In der „Rundschau" findet sich eine Auseinandersetzung zwischen Tischner und Franck über Monismus und Okkultismus. Am Schluß teilt die Bundesleitung einige bemerkenswerte Zahlen aus Württemberg mit: Im April 1921 hatte der Württ. Freidenkerbund (Monistenbund) 18 Ortsgruppen mit 1300 Mitglieder. Heute sind es 34 Ortsgruppen mit 2400 Mitglieder. In Stuttgart insbesondere hatte der Freidenkerbund Herst 1919 204, der Monistenbund 42 Mitglieder. Heute sind die Zahlen 510 bezw. 1100!

An der gleichen Stelle steht die Angabe, daß der holländische Unterrichtsminister Visser verboten habe, auf staatlichen Oberrealschulen **Faust** zu lesen wegen der darin enthaltenen Weltanschauung, ebenso **Nathan**, weil daran Schüler verschiedener Konfessionen Anstoß nehmen könnten. Stimmt das?

Das Oktoberheft ist in der Hauptsache einer Auseinandersetzung über die Frage gewidmet, ob **der Monismus als neue Religion** zu werten und ob es richtig sei, dies Wort für die mon. Weltanschauung zu gebrauchen. Ich zitiere daraus zur Freude unserer Leser einige Bekenntnisse schöner Seelen:

„Aber nicht allein den Erkenntniswert, sondern auch jeden religiösen Gehalt der Gefühle, welche der sternenbesäte Nachthimmel in mir wachruft, leugne ich — mit den Hamburgern — aufs entschiedenste. So oft ich noch das entzückende Schauspiel auf meine Sinne wirken ließ, so tiefe Bewunderung es in mir auslöste, Ehrfurcht vor dem Unendlichen habe ich nie dabei empfunden. Ist doch das Unendliche nichts als die letzte Größe, die der Mensch sich denkt." (Raupp, S. 302.)

In dem folgenden Aufsatz über Religion und Gefühl von Zepler wird zunächst gesagt, daß die historischen Religionen überhaupt nur eine Sache des Unverstandes, beruhend auf äußeren Gewaltmitteln, seien. Die unkonfessionelle Religion sei dagegen Sache des Verstandes, eine Hypothese, die man nicht widerlegen, aber natürlich erst recht nicht beweisen könne. (Es ist schon etwas, daß der Verfasser wenigstens das erstere zugibt!) Daß es daneben noch „Gefühlsreligion" gebe, sei Selbsttäuschung. Gefühl in diesem Sinne sei nur ein anderer Name für unklares, verschwommenes Denken. Der Aufsatz schließt dann mit dem inhaltlich wie stilistisch gleich wundervollen Satze: „Was es in Wirklichkeit mit diesem dem Menschen so häufig angedichteten religiösen Gefühl auf sich hat, das möchte ich, soweit es sich nicht um jene Sache des Unverstandes, um die mit Gewalt, List, Lüge und angemaßte Autorität aufgezwungene Religion handelt, so charakterisieren, daß ich behaupte, Religion ist Atavismus, ist ein in der Urzeit den hilflosen unwissenden Menschen überkommenes (sic!) Verwunderungs- und Angstgefühl (unklares, unbewußtes Denken) gegenüber ihrem Ursprung (hiernach ist das „den" vor „Menschen" Dativ Pluralis) und den natürlichen Gewalten, das in späteren Zeiten von Religionslügnern genährt, immer wieder angefacht und erhalten wurde, sodaß es sich vererbte und die von diesem Gefühl (unklaren Gedanken) „besessenen" Menschen zur weiteren pfäffischen Beeinflussung, die ja bis heute, von Staat und Gesellschaft unterstützt, meist zwangsweise geübt wurde und sogar noch geübt wird, nur allzu empfängnisfähig gemacht hat." — Uff!!

Im folgenden Artikel werden Drews (und seinen Lobrednern im D. M.-V.) von Dr. Kramer-Bochum seine religiösen Entgleisungen vorgehalten, ebenso Bruno Wille. Zum Schluß wird zu zeigen versucht, daß Haeckels Hylozoismus nur eine Abart des Materialismus gewesen sei und dieser als die richtige Weltanschauung verteidigt.

Sapienti sat! Eine erfreulichere Bemerkung mache den Schluß. In der Sept.-Nr. der von Pfarrer Merkel-Nürnberg in Gemeinschaft mit Rittelmeyer und Geyer herausgegebenen Zeitschrift: Christentum und Gegenwart, mit der ich sonst ihrer

Hinneigung zur Anthroposophie wegen nicht immer einverstanden bin, zählt Rittelmeyer fünf **„Grundsätze zur Arbeit an der religiösen Erneuerung"** auf, aus denen ich folgende Sätze anführe: 1. Die Religion muß staatsfrei sein; 2. alles Streben nach der religiösen Erneuerung muß in unserer Zeit auch das Denkbedürfnis der Menschheit und ihr Wissenschaftsgewissen fest im Augebehalten; 3. Religiöse Gemeinschaft kommt auf die Dauer nicht zum vollen Leben ohne einen Kultus; 4. es darf nie gefragt werden: was ist katholisch, was ist protestantisch, sondern ausschließlich: was ist wahr? 5. Das Herz einer Erneuerungsbewegung kann nur Christus sein .... Es wird sich zeigen, daß heute ein neues Verstehen der Evangelien möglich ist, dessen wir dringend bedürfen. — R. denkt dabei wie auch bei den Erläuterungen, die er zu den anderen Sätzen gibt, offenbar an seine Anthroposophie. Sie sind aber auch ohne diese richtig und beherzigenswert. Ich bedauere es aufs lebhafteste, daß ein Mann wie R., der wie wenige das Zeug in sich hatte, ein Führer zu solcher Erneuerung zu werden, auf die Phantastereien Steiners sich, wie es scheint, hoffnungslos festgefahren hat. In nicht wenigen unserer sog. liberalen Theologen ist, ganz im Gegenteil zu der landläufigen Meinung, nicht der kalte nüchterne Verstand die eigentliche Triebkraft, sondern die aus Hinneigung zu mystischer Frömmigkeit erwachsene Abneigung vor der „rationalisierenden" Orthodoxie. Ihnen ebenso wie ihren orthodoxen Gegnern täte eine gründliche Schulung im naturwissenschaftlichen Denken außerordentlich gut. Diesen würde es die Unhaltbarkeit vieler ihrer Rationalisierungen, jenen die Notwendigkeit richtigen und klaren Denkens auch in der Religion dartun.

Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung, u. die Sortimentsabt. des Keplerbundes

Fr. Boas, **Kultur und Rasse"** (2. Aufl. Verlag de Gruyter, Berlin, Leipzig, 1922). Dies Buch stellt sozusagen das Gegenstück zu dem vor kurzem hier besprochenen 2. Teil des „Dreimänner-Buches" (Bauer-Fischer-Lenz), d. i. „Menschlichen Rassenhygiene" von Lenz, dar. Wenn Lenz auf jeder Seite mit eindringlichen Worten die Gefahr predigt, die der europäischen, besonders aber der deutschen Rasse durch das Aussterben der hochwertigen nordwesteuropäischen „germanischen" Rassenelemente droht, so ist Boas Buch von der entgegengesetzten Grundtendenz behrrscht, zu zeigen, daß es im Grunde für die Kultur ganz gleichgültig sei, welche Rassen sich durchsetzen, daß die typischen Unterschiede zwischen Germanen, Slawen, Romanen, Juden und Zigeunern gegenüber den stärkeren individuellen Variationen so gut wie keine Rolle spielen, ja daß nicht einmal für Neger und Australier an sich eine geringere, erbliche Veranlagung zur Kultur bewiesen werden könne, als sie die europäischen Völker besitzen. Eine unbefangene Umschau zeigt nach ihm, „daß der Glaube an erbliche Rasseneigenschaften und die eifersüchtige Sorge für Reinheit der Rasse auf der Annahme von Verhältnissen beruht, die es garnicht gibt", „und wir können einen auf gemeinsame reine Abstammung gegründeten Nationalitätenstolz nicht anerkennen". Im übrigen enthält das Buch natürlich allerlei interessante Einzeltatsachen und manche der entwickelten Ideen, z. B. über die Entstehung der Sitten und Gebräuche und ihre spätspäteren nationalistische Erklärungen usw. lassen sich auch hören. Als Ganzes muß ich es jedoch für eine höchst bedauerliche Erscheinung halten. Es ist nur zu geeignet, allen denen als „wissenschaftliches" Fundament zu dienen, die in ihrer angeblich „exakten" Skepsis den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sehen, für die es (wie für Boas) deshalb eine „arische Frage" gar nicht gibt, weil es sie nicht geben soll, und die in ihrem uferlosen Internationalismus die nächstliegenden Grenzen der Gruppe, zu der sie selber gehören, nicht mehr sehen können. Für Theoretiker wie Boas gilt Goethes Wort: „Daran erkenn' ich den gelehrten Herrn, was ihr nicht tastet, liegt euch meilenfern". Weil es überaus schwer ist, in exakter Statistik irgendwie, z. B. den geistigen Unterschied zwischen Germanen und Romanen zu erfassen, darum erklärt er kurzerhand ihn für ganz irrelevant gegenüber den individuellen Variationen. M. E. beweist der ganze Umstand weiter nichts, als daß eben die Anthropologie noch in ihren Kinderschuhen steckt, wenn sie die offenbar vorhandenen Unterschiede, die jeder Unvoreingenommene ohne weiteres empfindet und die die vox populi zu allen Zeiten empfunden hat, nicht fassen kann. Das liegt ganz einfach an der ungeheuren Verwickeltheit derjenigen seelischen Anlagen und Prozesse, durch welche die Kultur letztlich bestimmt wird.

P. Schmidt, **Woher kommt der Mensch?** Westdeutscher Lutherverlag, Witten. 16 S. Noch ein Bändchen der bereits in Nr. 1 und 4/5 erwähnten Reihe: „Der moderne Mensch und der Christenglaube". Leider muß ich dies wieder wie die erste Serie (s. Nr. 1) ziemlich stark ablehnen. Es enthält in der Hauptsache eine rein theoretische Kritik an den von Haeckel u. a. vorgebrachten Theorien der Menschwerdung. Diese ganze Kritik halte ich für ganz überflüssig und nur irreführend. Wenn die Schlußsätze des Heftchens Recht haben, daß Gott den Menschen auch auf dem Wege über das Tier geschaffen haben könne, so kann es uns doch völlig gleichgiltig sein, ob der Pithecanthropus nun wie Haeckel geglaubt hat, eine Station auf diesem Wege war, oder nicht. Ich sehe ferner keine Notwendigkeit ein, einen besonderen „Schöpfungsakt" für die Menschwerdung zu fordern. Der Menschengeist ist nicht weniger und nicht mehr wert, wenn er in allmählicher Entwicklung wurde, Gott hat ihn so oder so ins Dasein gerufen. Die alte

Vorstellungswelt darüber können wir doch nicht halten. Warum dann nicht auch entschlossen der wissenschaftlichen Forschung völlig freie Hand lassen? Sie allein kann uns in Berücksichtigung aller Tatsachen darüber endgiltig belehren, wenn das überhaupt möglich ist, wie es bei der Entstehung des Menschen zugegangen ist. Die Religion hat mit dieser Frage nicht das Mindeste zu tun. Sie hat es zu tun mit dem, was der Mensch heute ist. Theorien darüber, wie dieser heutige Zustand wurde, mögen für sie recht interessant sein, aber wesentlicher Bestandteil der Religion selber sind sie nicht.

J. Kühnel, **Vom Reichtum der Seele.** M. Grünewald-Verlag, Mainz. Auslieferung H. Rauch, Wiesbaden, 167 Seiten. Wie der Verfasser, den ich das Vergnügen hatte, jüngst in Schlesien kennen zu lernen, so ist auch dieses Büchlein: voll von überquellendem, innerlichstem religiösem Leben und Erleben, es steht jenseits aller Konfession, obwohl der Verfasser katholischer Priester ist und die starken Seiten des Katholizismus, die zur Mystik neigende Innerlichkeit und die Energie, mit der das sittliche Ideal als ein Hinausstreben über das bloß Naturhafte gefaßt wird, auch hier bemerkbar sind. Aber eben nur als starke Seiten. Keiner, der diese kurzen, halb aphoristischen Betrachtungen über „Ewiges Leben", „Freundschaft", „Liebe und Genuß" „Liebe und Freiheit", „Vom Befehlen", „Ehrfurcht", „Wahrhaftigkeit" usw. (um nur ein paar Titel zu nennen) mit innerer Anteilnahme liest, wird ohne reichen Gewinn und ohne eine reine Freude an solcher absolut ehrlichen, klaren und doch energischen Frömmigkeit das Buch aus der Hand legen. Gekürzt würden die einzelnen Kapitel ganz treffliche, den Bedürfnissen der heutigen Zeit angepaßte Andachten abgeben. Als Stoff zu solchen seien sie dringend empfohlen.

In Nr. 9 hatte ich das Buch von O. Seltmann, **Das Urteil der Vernunft** (Volksschriften-Verlag Calw in Westf.) einer ganz ablehnenden Kritik unterzogen. Der Verlag fühlt sich dadurch beschwert und verweist mich auf einige andere sehr günstig lautende Besprechungen seitens einiger Autoritäten. Auf seinen Wunsch drucke ich, ohne damit jedoch mein eigenes Urteil zu ändern, die von Prof. Dr. Pfister-Tübingen geschriebene Kritik hiermit ab:

„... Insbesondere die Fähigkeit des Verfassers, die großen Gesichtspunkte überall hervortreten zu lassen und in unserer Zeit der Spezialwissenschaften und Analyse eine offenbar auf ziemlich breiter Kenntnis der Literatur beruhende große Synthesis zu geben, drückt dem Werk in jedem einzelnen Teil den bestimmten Stempel auf, der die Lektüre für jeden Gebildeten zur Quelle reicher Belehrung werden läßt. Da die völkerpsychologische und entwicklungsgeschichtliche Literatur nicht viele Werke besitzt, die gemeinverständlich geschrieben sind und zugleich das Thema umfassend behandeln, so verspreche ich und wünsche dem Werke weite Verbreitung.

J. Reinke, **Biologische Gesetze** in ihren Beziehungen zur allgemeinen Gesetzlichkeit der Natur. Vortrag auf der Gen. Vers. der Deutschen Botanischen Ges. in München 1921 (Leipzig J. A. Barth, 1921.).

Der unseren Lesern wohlbekannte Botaniker und Naturphilosoph will in diesem Vortrag Anregungen geben, die sich im wesentlichen auf die neuen großen Errungenschaften der Physik beziehen. R. meint, daß diese wohl auch für die Biologie neue Gesichtspunkte de theoretischen Behandlung liefern könnten. Als solch Punkte nennt er in erster Linie die statistische Auffassun der Naturgesetze (vgl. den Aufs. dar. in der nächst. Nr.), das Aufgeben des rein mechanischen Weltbildes durc die Physik, das Prinzip der kleinsten Wirkung und di Quantenlehre. An das erste knüpfte er einige allge meine Bemerkungen über Gesetz, Kraft u. a. Grundbe griffe. Aus dem zweiten Punkt folgert er die Be rechtigung, auch das „biodynamische" Gebiet als ein selbständiges Sondergebiet neben die Mechanik, die Thermodynamik und die Elektrik zu stellen. Das Prinzip der kleinsten Wirkung findet R. in der lebenden Natur auf Schritt und Tritt verwirklicht. Die Quantenlehre endlich glaubt er in Beziehung zur Vererbungslehre bringen zu können. — Ich muß gestehen, daß ich gegen diese drei letzten Punkte die größten Bedenken habe und nicht glauben kann, daß dabei vieles klarer werden wird als bisher. Wenn die Physik bis heute die drei genannten Gebiete nicht völlig hat auf einander zurückführen können, so glaubt doch m. E. im Grunde heute kaum ein Physiker mehr, daß das immer so bleiben wird. Vielmehr dürfte mit verschwindenden Ausnahmen jeder überzeugt sein, daß doch letzten Endes ein und derselbe Sachverhalt hinter allem steckt. Nur die Mittel der begrifflichen Erfassung desselben müssen wechseln je nach dem besonderen Fall, den wir gerade behandeln. Das aus Einstein angeführte Zitat beweist nichts dagegen. Erstens ist der betr. Aufsatz Einsteins jetzt längst, und zwar durch E. selber in erster Linie, weit überholt und zweitens ist Einsteins Neigung zum positivistischen Skeptizismus offenkundig und wird keineswegs von allen Physikern geteilt. Die wirkliche Lage der Dinge glaube ich in meinen „Ergebnissen und Problemen" objektiv dargestellt zu haben. Danach kann von einer solchen grundsätzlichen Teilung der Physik in drei Sondergebiete schon heute keine Rede mehr sein. Was zweitens das Prinzip der kleinsten Wirkung anlangt, so muß doch davor gewarnt werden, die bloße Uebereinstimmung des Namens als Sprungbrett für weitergehende naturphilosophische Ideen zu benutzen. Mehr als den Namen hat das physikalische Prinzip, das ihn trägt, nicht mit den betr. biologischen Dingen gemeinsam. „Wirkung" ist in der Mechanik ein ganz bestimmter mathematischer Ausdruck, dem man gerade so gut einen anderen Namen hätte geben können. (Nebenbei steht in R.s Text ein sinnstörender Druckfehler, es muß S. 20 nicht „Zeit interval" sondern „Zeitintegral" heißen). Was R. auf S. 18/19 über Machs Aeußerungen betr. dieser Dinge sagt, dürfte nicht ganz den Absichten dieses geschworenen Gegners jeglicher anthropomorph-teleologischen Fassung der Physik entsprechen. Mach ist es ja gerade, der (vgl. m. Aufsatz in Nr. 5, 1920) gezeigt hat, wie jedes solche scheinbar teleologische Prinzip weiter nichts aussagt, als daß eine Bewegung unter vielen denkbaren erfolgt, weil sie die einzige eindeutig bestimmte ist. Was drittens die Anwendung der Quantenlehre auf die Vererbungsgesetze anbetrifft, so erscheint mir das zwar als nicht absolut undenkbar, aber doch auch als äußerst gewagt. Wenn es sich wirklich bei den „Genen" der Mendelisten um einfache letzte „Quanten" handeln sollte, so dürften das doch Quanten gänzl. andrer Art als die Planckschen sein, die wieder nur den Namen mit dieser gemein haben

14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

BIOLOGY LIBRARY

This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

LD 21–50m-12,'61
(C4796s10)476

General Library
University of California
Berkeley