

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

Januar 1924

Heft 1

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Astronomie und Religion. Von Prof. Dr. Riem. * **Das Insulin.** Von Carl Coerper-Düsseldorf. * **Neuerungen in der Röntgentechnik.** Von Dr. Gelfert. **Ein Goldbergwerk im deutschen Fichtelgebirge.** Von Dr. Grautoff. * **Bermuda, das Paradies des atlantischen Ozeans.** Von Dr. Müller-Lage. * **Fortschritte der mikroskopischen Filmphotographie.** Von W. Thielemann. **Sternhimmel im Dezember** * **Naturwissenschaftliche u. naturphilosophische Umschau** * **Neue Literatur.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschland durch Post oder Buchhandel für dieses Heft 50 Goldpfennig, unmittelbar vom Verlag bezogen und für Deutsch-Oesterreich zuzüglich Versandgebühren. Postbestellungen auf das Februarheft müssen bis 25. Januar erfolgen. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Auslandsbezugspreis** jährlich 2 Dollar. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene Kleinzeile 20 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessenen Rabatt. Anzeigen-Aufnahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge (2 Dollar)

Schweiz Keplerbund-Postscheckkonto Nr. VIII. 10635.

Holland H. J. Couvèe, Amerongen, Postrekening 12927.

Amerika W. Meinecke, Chicago (Ill) 5131 So. West 54 St.

Mexiko M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an

Naturwissensch. Verlag oder Geschäftsst. d. Keplerbundes, Detmold

Der Naturfreund!

Um den verschiedenartigen Bedürfnissen zu dienen, gibt der Keplerbund vom Januar 1924 ab unter dem Titel „Der Naturfreund, Monatschrift für Naturkunde und Weltanschauung“, ein zweites Blatt heraus, welches bei der Post und von der Geschäftsstelle zu denselben Bedingungen wie „Unsere Welt“ zu beziehen ist.*) Bei gleichem Umfange und bei im wesentlichen gleichen Inhalte wie „Unsere Welt“ enthält „Der Naturfreund“ nicht die „U. W.“-Artikel, welche eine eingehendere Beschäftigung mit den naturwissenschaftlichen oder philosophischen Problemen voraussetzen, und bringt an deren Stelle leichter verständliche Aufsätze über die Beziehungen zwischen Weltbild und Weltanschauung, Artikel über Heimat- und Länderkunde und Darstellungen der Wirksamkeit großer Forscher und Entdecker. Die Schriftleitung von „Der Naturfreund“ hat Herr Studiendirektor Dr. Müller in Lage bei Detmold, der im Frühjahr d. J. in den Vereinigten Staaten zahlreiche Mitglieder für den Keplerbund geworben hat, übernommen. Unsere Mitglieder werden gebeten, den „Naturfreund“ als Mittel zu benutzen, um in weitesten Kreisen Freunde für die Sache des Bundes zu gewinnen.

Der Vorstand.

*) Es bleibt dem freien Ermessen unserer Leser und Mitglieder überlassen, entweder „Unsere Welt“ oder den „Naturfreund“ zu halten.

Oktoberheft 1923

von „Unsere Welt“ ist vergiffen. Wer kann uns dieses Heft zur Verfügung stellen?

Naturwissensch. 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.

NATUR-IDYLLEN

von E. Dehnert.

In farbigem Leinenband mit 8 Kunstdruck-Tafeln, Format 19 $\frac{1}{2}$ mal 24 cm Preis RM. 2.60 mit der Entwertungszahl des Buchhandels zu multiplizieren.

„Zwölf ganz reizend erzählte Naturidyllen; entz. Blüten der Poesie dem Proto-Acker der Naturwissenschaft entwachsen.“

(Otto Straus in „Monatsschrift“)

Ein sinniges Geschenk für Naturfreunde.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder direkt vom
Naturwissenschaftlichen Verlag, Detmold.

Für die „U.-W.“-Zuschußkasse sind eingegangen:

M. 500.000.— E. K. Leipz. M. 500.000.— H. Z. Wiesbad. M. 3000.— F. G. Nitzend. M. 5.— D. R. H. Wien. M. 1.000.000 H. G. Herl. M. 500.000.— A. R. Berlin. M. 1000.— C. B. Magdeb. M. 200.000 W. Hiddesen. M. 450 Millionen Lehr. Sch. Schaffh. M. 50.000.000 W. D. Berlin. M. 1.000.000 E. B. Oberst. M. 25.000.000 A. R. Breslau. M. 200.000.— W. K. Langsd. M. Schw. K. E. M. Bern. M. 500.000.— H. B. Querf. Schw. Fr. Dr. O. K. Jegenst. M. 500.000 M. St. Ettlingen. 600 [Kr. E. K. Wien. Schw. Fr. 2 E. W. Basel. 5000 Kr. Dr. Inq. L. Graz. M. 20.000.000 Dr. K. Detmold. M. 20 Mill. Colb. & Sch. Bielef. 10 Milliarden Dr. G. Rohrb. 100 Mill. A. R. Hagen M. 2.000.000.— Dr. R. Wilhelmsh. 10 Mill. J. B. Hamb. M. 3.000.000

Unsere Welt

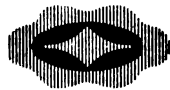
Illustrierte Zeitschrift
für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten
:: herausgegeben vom Keplerbund ::

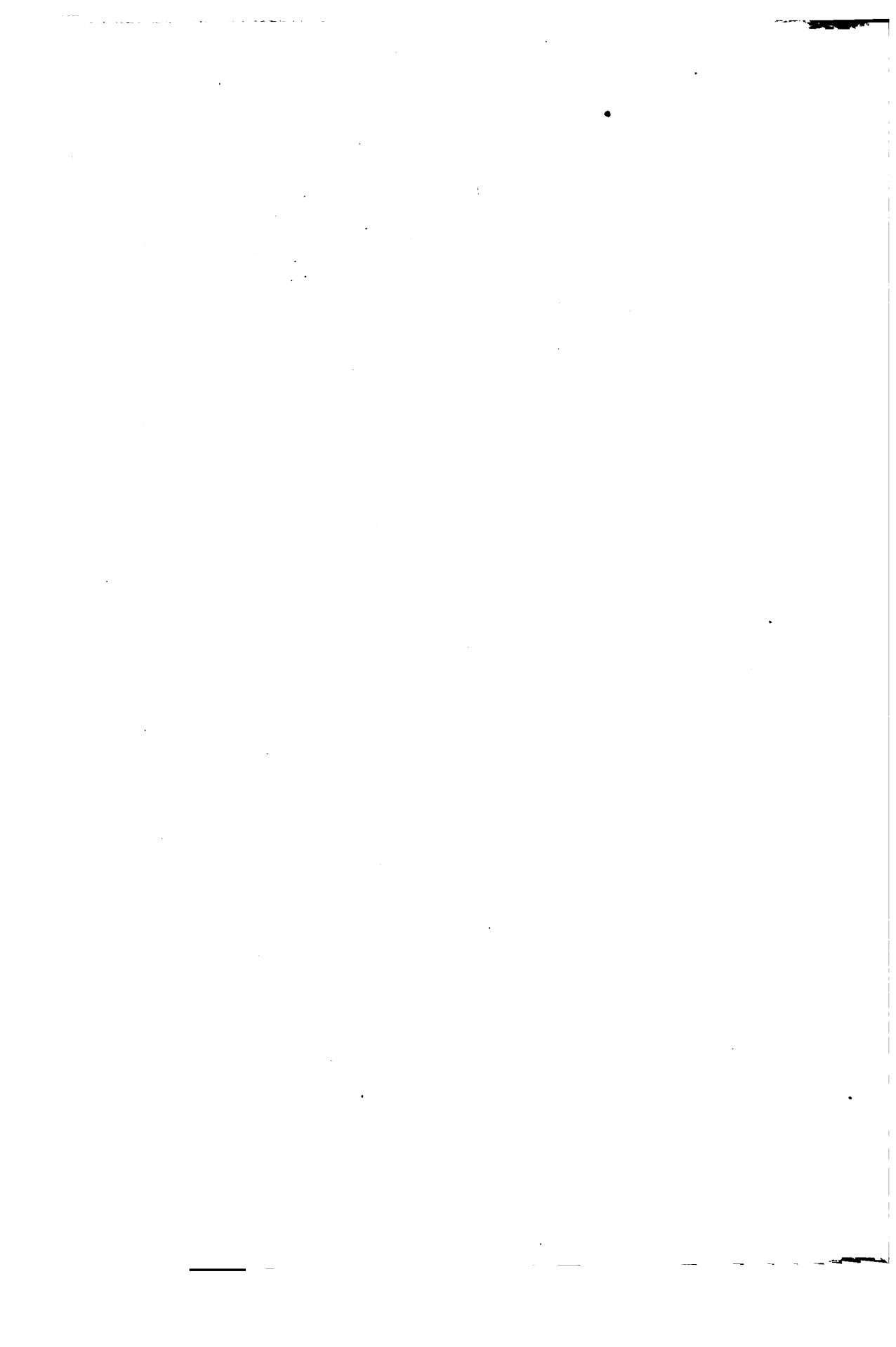
Schriftleitung: Prof. Dr. B. Bavink

16. Jahrgang

• 1924 •



Naturwissenschaftlicher Verlag, Abt. des Keplerbundes,
Detmold.



Inhalt des sechzehnten Jahrgangs (1924).

Titel	Seite	Seite	Seite	Seite	Seite
A. Originalaufsätze.					
1. Hal, Das Geheimnis des — von Fr. Formann	206	4 Kant, Der Kampf um — von R. Scherwaght	84	9 Philosophische Krisis der Gegenwart, von R. Scherwaght	195
10. Kether, Die Stellung des — im Weltbild der Physik, von E. Sellien	217	4 Kant, Immanuel, Zum zweihundertjährigen Geburtstage von B. Savink	73	11 Relativismus, Der — unserer Zeit, von E. Eder	241
1. Astronomie und Religion, von J. Riem	1	4 Kants Philosophie, Die sittlich-religiöse Grundlage von —, von A. Meßer	74	12 Relativitätstheorie, Noch einmal die —, von J. Classen	265
1. Astronomie und Religion: Erwiderung, von B. Savink	3	4 Kant und die Naturwissenschaft, von M. Müller-Lage	80	4 Religion und Naturwissenschaft bei Kant, von R. Vorländer	78
3. Astronomie und Religion: Nochmals, von E. Dennert	59	5 Kant und Einstein, von E. Sellien	107	10 Religiöser Geist, Das Neuerwachen des —, von R. Scherwaght	220
1. Bermuda, das Paradies des atlantischen Ozeans, von M. Müller-Lage	14	11 Krankheiten, innere, Die Behandlung der — einft und jezt, von Rohmag	243	1 Koentgegenhalt, Neuerungen in der —, von Gelfert	8
5. Bronzezeitliches Dorf Buch bei Berlin, von R. H. Wels	174	12 Krankheiten, innere, Die Behandlung der — einft und jezt, von Rohmag	275	2 Rundfunk, Der deutsche —, von W. Möller	37
9. Brot, der Geschmack des —, von H. Kühl	208	11 Kolloide und Kristalloide, von H. Bleher	246	6 Sternbildgruppierungen auf ägyptischen Sarkophagen, Die zeitwissenschaftliche Bedeutung der, von H. Bönke	127
11. Bratpflanze, ein merkwürdiger Fall der — bei den Großhähern (Megapodidae), von M. Eisentraut	256	12 Kolloide und Kristalloide, von H. Bleher	278	2 Störungen, Die, im Radiofernverkehr als Folge kosmischer Vorgänge?, von R. Buslow	34
7. Christentum und Kasse, von R. Ed	157	10 Luftstoff, Die Ruhrmachung des — und seine wirtschaftliche Bedeutung, von D. Göbe	225	7 Tod und Unsterblichkeit im Tierreich, von E. Werker	148
8. Drahtlose Telephonie, Die physikalischen Vorgänge bei der — von Bremer	181	3 Marmor, Schleifstein, von I. P. A.	62	9 Tod und Unsterblichkeit im Tierreich, von E. Werker	197
19. Drahtloser Fernverkehr auf kurzen Wellen, von W. Möller	231	3 Materie, Der Feinbau der —, von A. Wenzel	55	5 Untergang der Kulturvölker im Lichte der Biologie, von W. Kob	102
6. Elektrische Wellen und Funkentelegraphie, von Bremer	92	12 Medien, Der Betrug der —, von E. Dennert	281	8 Vogelflug, Der — und seine anatomische Grundlage, von M. Eisentraut	179
5. Entwicklungsgedante in Goethes „Faust“ von R. Wetzel	172	11 Meteore, Feuerkugeln und Kugelblitze, von W. Grasse	254	4 Wahrheit, Was ist —?, von G. Schilling	85
2. Entwicklungslehre und Religion, von B. Savink	25	1 Mikroskopische Filmphotographie, Fortschritte der —, von W. Thielemann	17	4 Weltall, Das — als harmonisches Gebilde, von E. Dennert	89
3. Entwicklungslehre und Religion, von B. Savink	50	7 Monismus, Materialistischer, von E. Brunner	152	7 Weltbau und Witterung, von W. Grasse	161
5. Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung, von Frhr. v. Soben	97	8 Naturchutzpark, Der im Salzammergut	185	8 Willensforschung, Aus der experimentellen —, von Lindworst	173
6. Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung, von Frhr. v. Soben	121	9 Naturchutzpark, Der — in der Lüneburger Heide	207	2 Zelle, Bestandteile der — als Grundlage für die Vererbungserscheinungen, von O. Rabes	30
6. Feuerstein, Der — im Dienste des Altsteinzeitmenschen, von R. H. Wels	125	8 Naturforschung, Der Sinn des Erkenntnisprozesses in der —, von A. Seiffert	169		
7. Feuerstein, Der — im Dienste des Jungsteinzeitmenschen, von R. H. Wels	154	9 Naturforschung, Der Sinn des Erkenntnisprozesses in der —, von A. Seiffert	193		
10. Fliegen als Milbenräuber, von W. Staub	228	7 Naturwissenschaft, Unbeweisbare Voraussetzungen und unabweisbare Folgerungen der —, von Fr. Selle	145		
9. Gewitter, Wie entstehen —?, von W. Grasse	201	10 Obstordons, angeplatteter, Ernährung durch benachbarte Stämme —, von Fr. Schacht	223		
10. Gold aus Quecksilber?, von P. Schauff	229	2 Olfaktismusfrage, von E. Dennert	40		
1. Goldbergwert, Ein — im deutschen Fichtelgebirge, von Grautoff	11	6 Olfaktismusfrage, Zur: Nochmals Geleys materialisierte Hand, von E. Dennert	130		
9. Herr Heinrich, Die Vorgänger von —, von G. v. Hassel	210	Ueber die Paraffinabgüsse der Medien, von R. Ilchner	132		
12. „Hormone“, Die — als chemische Vermittler der Harmonien im Naturgeschehen, von H. Ande	260	Noch einmal der Olfaktismus, von B. Savink	134		
		9 Organismus, Vom Sauerstoffbedürfnis des —, von H. Bleher	203		
		7 Ökotoptien, Reisen durch —, von M. Müller-Lage	158		
11. Insektenflug und Flugzeugstabilität, von O. Ruttler	252	11 Petroleum, Das, von H. J. Neuhäuser	249		
1. Inzulin, Das —, von E. Coerper	6	11 Pflanze, Aus der Geheimwertkraft der grünen —, von Fr. Formann	255		

B. Naturbeobachtungen.

Sternhimmel, von J. Riem, 17, 45, 65, 94, 112, 142, 166, 189, 212, 234, 258, 268.
 Kleine Beiträge, 164, 188, 233, 283.
 Beobachtungen aus dem Leserkreise, 187.

C. Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Anorganische Naturwissenschaften, 19, 46, 65, 112, 142, 166, 189, 212, 237, 261, 286.
 Biologie, 19, 48, 67, 115, 143, 166, 190, 213, 237, 262, 287.
 Naturphilosophie und Weltanschauung, 20, 68, 117, 287.
 Unterricht und Erziehung, 118.

D. Aussprache.

6 „Astronomie und Religion“, Bemerkungen zur Kontroverse über dieses Thema (Aufsätze von Riem, Savink und Dennert, S. 1, S. 1 u. 3, S. 3, S. 59) 139

Inhaltsverzeichnis.

Seite	Seite	Seite	Seite	Seite	Seite
11	„Astronomie und Religion“, Ausführungen dazu von Th. Paering d. Ae. 259	Wels, R. S., 125, 154, 174. Wenzel, A., 55. Wulffow, R., 34.	10	Wien, W., Goethe und die Physik 254	
10	Stimmern der Fixsterne, Bei- trag von R. Soysa 236				
2	„Gottesleugnung ist keine Wis- senschaft“ (Aufsatz von C. Dörr in S. 10, 1923), Ent- gegnung des Verfassers auf Bemerkungen von C. L. Runge 44				
2	„Kommunikationskraft, Noch ein- mal der —“, von E. Den- nert 43				
2	Kurzräume, Beitrag von v. Bontin-Bahrenbusch 45				
2	„Materie, Geister und Geist“ (Aufsatz Davids in S. 11, 1923), Bemerkungen zu —, von W. Wink und W. Pa- lenge 43 44				
6	Auftübertragung, kosmische, Beitrag zum Thema: Astro- nomie und Religion, von F. Farner G. 141				
8	Auftübertragung, kosmische, Beitrag zu diesem Problem von E. Krüger 188				
10	Spenglers „Untergang des Abendlandes“, Ausführungen zu —, von Gelfer 234				
6	„Staat und Natur“, Bemerkun- gen von Chr. Meyer zu Den- nerts Ausführungen über den Kommunikationskraft, mit Er- widerung von Dennert 138				
E. Autorenverzeichnis.					
André, S., 269.					
Bavint, B., 3, 25, 40, 73, 134.					
Bleher, S., 203, 246, 278.					
Bönte, S., 127.					
Bremer, 92, 181.					
Brunner, 152.					
Classen, J., 266.					
Coerper, C., 6.					
Dennert, E., 40, 59, 89, 130, 281.					
Ed, R., 157.					
Eber, C., 241.					
Eisentraut, M., 179, 256.					
Gelfer, 8.					
Göhe, O., 225.					
Gratoff, 11.					
Grosse, W., 161, 201, 254.					
v. Hassel, G., 210.					
Kühl, S., 208.					
Kosmas, 243, 275, 283.					
Kutter, D., 252.					
Lindworst, 173.					
Merker, E., 148, 197.					
Messer, A., 74.					
Möller, W., 37, 231.					
Müller-Lage, M., 14, 80, 158.					
Neuhäuser, S. J., 249.					
Rabes, O., 30.					
Riem, J., 1.					
Seiffert, A., 189, 193.					
Selle, Fr., 145.					
Sellien, C., 107, 217.					
Schacht, Fr., 223.					
Schauff, B., 229.					
Scherwinsky, S., 84, 195, 220.					
Smilling, G., 85.					
v. Soben, 97, 121.					
Staub, 228.					
Thielemann, W., 17.					
Tilghner, R., 132.					
Tortmann, Fr., 206, 255.					
Vorländer, R., 78.					
Woh, W., 102.					
Weibel, R., 172.					
F. Besprechungen.					
Astronomie.					
10	Beder, Fr., Am Fernrohr 238				
10	Plagmann, J., Kleine Him- melskunde 238				
Biologie, Zoologie, Botanik.					
3	v. Berlesch, S., Der gesamte Schwamm 72				
1	Braß, Löns usw., Von den Singvögeln Europas 23				
4	Brehm, A., Wildtiere. Aus- wahl von R. Kahle 96				
10	Brehm, A., Fische und Anti- lopen 239				
12	Esfart - Schönichen, Einfache Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches 288				
9	Günther, S., Mikroskopie für Jedermann 216				
6	Hirsh, R., Der Kaktus- und Sukkulanten-Zimmergarten in Idealismus und Praxis 144				
1	Jordan, Führer durch die Käfer- welt 23				
10	Leberer, G., Handbuch für den praktischen Entomologen 239				
3	v. Liesenthal, E., Vogelbau und Vogelschwanz 72				
8	Schönichen, W., Mikroskopische Untersuchungen zur Biologie der Samen und Früchte 192				
3	Schuster v. Forkner, Die Vögel Mitteleuropas 72				
10	Thomas, J., Zimmerkultur der Kaktien 240				
5	Wächter, W., Europäische Aus- pflanzen 120				
Geographie und Wetterkunde.					
3	Brand, W., Der Kugelblick 72				
1	Griggs, R., The valley of 10 000 Smokes 23				
9	Kaludan, J., Die neue Welt 216				
1	Schurig, J., Francisco Pizarro, der Eroberer von Peru 22				
Mathematik, Physik, Chemie und Technik.					
1	Auerbach, F., Entwicklungsge- schichte der modernen Physik 23				
9	Cauber, E., Die philosophischen Grundlagen der Wahrschein- lichkeitsrechnung 275				
1	Died, W., Mathematisches Lehr- buch 24				
3	Died, W., Die Relativitäts- theorie und ihre Stellung zur zeitgemäßen Philosophie 72				
9	Dingler, H., Die Grundlagen Physik 214				
3	Eddington, A. S., Raum, Zeit und Schwerkraft 70				
11	Feldhaus, Tage der Technik 264				
1	Gerlach, W., Atomabbau und Atombau 24				
1	Kirchberger, B., Atom- und Quantentheorie 23				
10	Möller, W., Kraftarten und Bewegungsformen 238				
7	Kemp, S., Chemisches Wörter- buch 168				
5	Strauß, W., Grundlagen me- chanischer Atomie 120				
Medizin und Anthropologie.					
10	Marzell, S., Unsere Heilpflan- zen, ihre Geschichte und ihre Stellung in der Volkstunde 23				
1	Reichel, Katechismus der Ge- sundheit 24				
10	Sapper, R., Karte der mitt- leren jährlichen Bevölkerungszunahme der Erde 234				
6	Scheidt, W., Einführung in die naturwissenschaftliche Fami- lienkunde (Familienanthropo- logie) 144				
Philosophie, Weltanschauung, Pädagogik und Apologetik					
6	André, S., Die Einheit der Natur 154				
5	Driesch, S., Wissen und Denken 119				
5	Driesch, S., Leib und Seele 111				
9	Drill, A., Aus der Philosophie der Ede 214				
7	Hirt, W., Die Entfaltung der Seele 167				
5	Kühnel, J., Von den Tagen Gottes 12				
10	Kühnel, J., Meister Eckhart 23				
1	Kühnemann, E., Gerhard Hauptmann — aus dem Leben des deutschen Geistes in der Gegenwart 2				
5	Messer, A., Der kritische Realis- mus 111				
4	Scheler, M., Schriften zur So- ziologie und Weltanschauung 9				
9	Schmid, B., Vom Geiste des naturwissenschaftlichen Unter- richts 21				
4	Schmidt, G., Philosophisches Wörterbuch 4				
4	Sternberg, A., Idealismus und Kultur 9				
9	Tillich, H., Das System der Wissenschaften nach Gegen- ständen und Methoden 21				
Urgeschichte, Geologie und Mineralogie					
10	Abel, O., Die vorweltlichen Tiere in Märchen, Sage und Aberglauben 23				
8	Behm, S. M., Entwicklungsge- schichte des Weltalls, des Le- bens und des Menschen 13				
8	Bilher, S., Rätsel der Tiefe 19				
11	Bilher, S., Grundzüge der deut- schen Altertumskunde 23				
11	Kauffmann, F., Deutsche Alter- tumskunde 23				
11	Schwantes, G., Aus Deutsch- lands Urgeschichte 23				
11	Steinhausen, G., Germanische Kultur in der Urgzeit 23				
11	Wahle, G., Vorgeschichte des deutschen Volkes 23				
11	Wels, R. S., Germanische Vor- zeit 23				
11	Wels, R. S., Das vorgeschicht- liche Deutschland 23				
11	Wenz, G., Die germanische Welt 23				
11	Wisser, L., Deutsche Vorgzeit 23				
Verschiedenes.					
5	Behm, S. M., Von Kleidung und Geweben 12				
1	Jürgensen, M., Heimatliebe 19				
7	Welsch, J., Die Sonnenhaft 19				

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. B. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. B a v i n k, Bielefeld.

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

XV. Jahrgang

Januar 1924

Heft 13

Astronomie und Religion. Von Prof. Dr. Riem.



Zu den Ausführungen des Herrn B a v i n k in Nr. 8 dieses Bandes möchte ich doch sehr erhebliche Einwendungen und Ergänzungen machen, die die Sache in ein wesentlich anderes Licht setzen. Er rechnet die Wahrscheinlichkeit aus, daß es noch eine zweite Erde geben könnte, die die notwendigen und hinreichenden Bedingungen erfüllt, daß organisches Leben dort bestehen könnte: sogar organisch geistiges Leben! Dies ist nun eine offenbar ganz materialistische Beweisführung, Wahrscheinlichkeit, Zufall, Naturgesetz, also Darwin auf kosmologischem Gebiete. Wir vermiffen hier noch die Behauptung, daß das organische, und das geistig organische Leben auch nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit auftreten muß, wenn die entsprechenden Erde die entsprechenden Eigenschaften vorweisen kann. Deman hat aber in seinem höchst wertvollen Buche „Leben“ den Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen“ in unzweideutiger Weise darauf hingewiesen, daß das Entstehen des Organischen aus dem Anorganischen immer ein Eingriff in das mechanische Naturgeschehen ist. Sieht sich also nach B a v i n k der Schöpfer dann deswegen gezwungen, diesen Eingriff zu tun oder hat er die Freiheit seiner Entschliessung? Hier hört offenbar die Anwendbarkeit der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf. Ich finde aber immer mehr bestätigt, daß auch im Kosmos ein zielstrebiges Walten herrscht. Außerdem sind B a v i n k s Darlegungen zum Teil einfach falsch. Wenn er sagt, daß wegen der Ähnlichkeit der Fixsterne, es sich nur durch ihre Massen unterscheiden, sehr leicht ähnliche Planeten entstehen müßten, daß ferner die einzelnen Bedingungen auf den Erden nicht voneinander unabhängige Stücke seien, so stimmt das nicht. Wir wissen nicht, wie die Planeten entstanden sind. Nimmt man an, daß sie naheinander von der Zentralsonne abgespalten werden, so bestehen offenbar, da die Sonnen eine homogenen Körper sind, die aus den äußeren Schichten stammenden Körper aus anderen Bestandteilen, als die späteren, und die Wahrscheinlichkeit, daß gerade die richtige Zusammensetzung wieder herauskommt, wird dadurch recht gering, denn die Bedingungen müssen sogar innerhalb sehr enger Grenzen erfüllt sein.

Man denke an den geringen Gehalt der Kohlenäure, an die prozentuale Mischung der Luftgase usw. Nimmt man aber an, daß die Planeten infolge einer Einwirkung von außen durch Gezeitenwirkung eines stark genähert vorbeikommenden Fixsternes ausgestoßen werden, so werden diese Massen, die im Vergleich zum Mutterkörper ziemlich klein sind, ebenfalls recht verschiedenartig zusammengesetzt sein, da die Sonne an verschiedenen Stellen verschiedene Bestandteile aufweist. Der Erfolg ist also dergleiche wie vorher. Die Sache geht aber noch weiter. Herr B a v i n k hat selber darauf hingewiesen, daß die Sonne einem nicht gerade häufig anzutreffenden Typus von Sternen angehört. Man muß aber hinzufügen, daß sie sogar eine Ausnahme zu bilden scheint, indem sie durch ihre außerordentlich große Dichte auffällt, die im Kosmos höchst selten ist. Ist das auch bloßer Zufall? Diese Ausnahmestellung der Sonne erstreckt sich aber noch sehr viel weiter. Es handelt sich hier um Untersuchungen, die außerhalb der astronomischen Fachkreise kaum bekannt geworden sind. Bekanntlich besteht das Dreikörperproblem in der Aufgabe, anzugeben, wie sich drei Körper gegenseitig nach dem Newtonschen Gesetz bewegen, wenn ihre Massen, ihre gegenseitigen Entfernungen und ihre Bewegungen in einem gegebenen Moment bekannt sind. Also etwa Sonne und zwei Planeten, oder Sonne, Erde, Mond. Dies Problem ist höchst verwickelt und unsere besten Mathematiker haben eine Unmenge Arbeit auf seine Lösung verwendet, die man als nicht ganz durchführbar ansehen muß. Es treten da 18 Gleichungen auf, Integrale, von denen zehn bekannt sind, die anderen acht nicht. Man kann aber rechnerisch die Lösung beliebig weit treiben, wie es für die praktische Astronomie nötig ist. Nun hat aber Sundmann in mehreren Arbeiten gezeigt, daß man zwar auf streng analytischen Wegen nicht weiter kommt, aber daß es andere Wege gibt, auf denen man die Lösungen des Problems übersehen kann. Man findet Näheres darüber in einem Aufsatz von U. von Brunn, Bemerkungen zum Dreikörperproblem, in den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig; neue Folge, Bd. 15, Heft 3-4, Teil III. Hier ist die Rede nicht nur

von den astronomischen Lösungen und Eigenschaften, sondern auch von den physikalischen und den sogenannten singulären Fällen, wie es etwa Zusammenstöße sind, oder der Zerfall in einen Einzelkörper und ein Zweikörperssystem. Man kommt da zu ganz unerwarteten Sätzen. Von einigen singulären Ausnahmefällen abgesehen, gehen die Bahnkurven des Dreikörperproblems stets ins Unendliche, und zwar im allgemeinen mit elliptisch-hyperbolischem Charakter. Ist das Energieintegral größer als Null, so gehen sie, sofern nicht vorher ein elliptisch-hyperbolischer Zerfall eingetreten ist, in doppelt-hyperbolischer Weise ins Unendliche. Der normale Bewegungsfall im Dreikörperproblem ist also offenbar der, daß, wenn man von ganz im Endlichen gelegenen Anfangszuständen ausgeht, nach gewisser Zeit der eine Körper relativ zum Schwerpunkt der beiden anderen genügend Energie aufgeprägt erhält, um sich von jenen ins Unendliche zu entfernen. Diese Ergebnisse sind nun für den uns vorliegenden Fall von größter Tragweite. Es folgt nämlich Folgendes daraus: Das mathematische Dreikörperproblem ist also in hohem Maße instabil. Das astronomische ist es in noch höherem Maße, denn im Unendlichen verhält es sich wie das mathematische und im Endlichen besteht außerdem noch die Gefahr der Zusammenstöße. Erweitert man das Dreikörperproblem auf das n -Körperproblem, so werden teils durch Zusammenstöße die Zahl der Körper verringert, teils erhalten einige Körper soviel Energie aufgeprägt, daß sie ins Unendliche ausscheiden. Dies ist der Normalfall. Ganz im Gegensatz dazu besitzt nun das Sonnensystem einen ganz unglaublich hohen Grad von Stabilität. Geologische Ergebnisse beweisen, daß die Erde mindestens eine Milliarde Umläufe in gleicher Weise um die Sonne ausgeführt hat. Wie ist das nun denkbar? v. Brunn macht dazu eine Hypothese, für die, wie er selbst sagt, ein Beweis durch unsere zu geringen mathematischen Kenntnisse nicht erbracht werden kann. Nämlich es gibt unter den periodischen Lösungen des Körperproblems mit gegebener Gesamtenergie und Drehimpulskonstante eine einzige, die man die optimale nennen kann, die vermutlich dadurch gekennzeichnet ist, daß dabei die gegenseitigen Entfernungen möglichst groß bleiben und dadurch die Eigenschaft hat, daß Nachbarbahnen dieser singulären Lösung die maximale freie Weglänge bilden. An sich wird in einem sich bildenden System der Wahrscheinlichkeit nach die Bewegungsform nicht die der optimalen Lösung sein, auch nicht in deren Nähe liegen, sondern die allgemeine Bewegung führt zur stetigen Verkleinerung von n durch Hinausschleudern immer neuer Glieder, bis schließlich nur noch zwei unabhängige Einzelkörper vorhanden sein werden, also ein Doppelsternsystem. Diese erleiden dann keine äußeren Veränderungen mehr, haben eine ewige Existenz. Dies ist der normale Entwicklungsgang. Gelegentlich aber kann unter der ungeheuren Zahl von chaotischen Gebilden auch einmal der Fall eintreten, daß bei der Reduktion der Glieder auf eine bestimmte Zahl gerade die zu der betreffenden optimalen Lösung gehörigen Anfangswerte sehr nahe erreicht werden. In diesem Falle wird dann die Weiterentwicklung zwar nicht ganz unterbrochen, aber auf

mehr oder weniger lange Zeit suspendiert, während das System eine der optimalen naheliegende quasi periodische Bewegung ausführt. Dieser Ausnahmefall scheint bei dem aus Sonne und acht großen Planeten bestehenden System vorzuliegen, denn die erfahrungsgemäß ungläubig große Stabilität deutet offenbar an, daß die Bewegung sehr nahe den Bedingungen der optimalen Lösung gemäß erfolgt.

Für mich liegt also im Gegensatz zu Herrn Bavin die Sache folgendermaßen. Unter den nicht gerade häufigen Sternen vom Typus der Sonne, ist einer herausgegriffen, der noch dazu die höchst seltene Eigenschaft einer außer gewöhnlich großen Dichte besitzt. Bei diesem Stern ist nun die ganz unwahrscheinliche Tatsache der singulären Lösung nach Brunn eingetreten, daß ein System aus einer Sonne, acht großen und über tausend kleinen Planeten stabil ist. Es ist gar nicht anzugeben, wie gering die Wahrscheinlichkeit ist, daß diese drei Eigenschaften zusammenkommen. In jenem stabilen System ist nun ein Körper vorhanden, der die physikalischen und chemischen Eigenschaften genau und innerhalb der vorgezeichneten engen Grenzen vollständig erfüllt, daß organische Leben an sich möglich ist. Diese Möglichkeit ist durch einen Eingriff in den Gang der Dinge zur Tatsache geworden. Entgegen dem Gesetz, daß alles Leben auf der Erde von der Erde aus entstanden ist, ist auf der Erde Leben aus dem Lote entstanden. Ja, sogar wir Menschen haben einen Funken des Geistes des Schöpfers in uns. Alles dieses ist weder mechanisch noch durch den Zufall nach dem Gesetz der großen Zahlen zu erklären, nur ein Monist kann dies versuchen.

Den angeblichen Beweis Shapleys anderer unserer Milchstraße gleichgeordneter Systeme wollen wir mal beiseite lassen. Wer die Literatur kennt, weiß, daß die Kettenchlüsse, die auf sehr geringes Material aufgebaut sind, eine ebenso große Rolle spielen, wie Deutungen spektralanalytischer Befunde, von denen wir nicht wissen, ob die Deutung richtig ist. Es kann etwas daran sein, vielleicht, vielleicht auch nicht.

Se öfter ich die ganze Sache erwäge, um so öfter komme ich zu der Ueberzeugung, daß hier von Zufall gar keine Rede sein kann. Die Natur ist überall verschwenderisch, wir sehen es an den Bäumen mit ihrer Verschwendung an Samen, von denen fast nichts aufgeht. So ist unter den zahllosen feelenlosen Feuerbälle eine, bei dem die optimale Lösung gelungen ist, und der obendrein noch die anderen erwähnten Eigenschaften hat. Für mich hat die Frage mit der Religion sehr zu tun. Man beantworte doch folgende Fragen: Wenn es nach der Wahrscheinlichkeit noch viele tausend Erde gibt, mit Menschen darauf, gibt es dann dort auch die Böse? Wenn nicht, warum nur bei uns? Und wenn es dann dort auch das Werk der Erlösung nötig? Ist es schon geschehen oder steht es noch bevor? Schick dann der Vater seinen Sohn von einer Erde zur anderen mit der gleichen Aufgabe? Wird diese dadurch nicht entwertet? Eben dadurch, daß dieses erhabene Werk auf unserer Erde geschehen ist, dadurch ist sie in eine Ausnahmestellung gekommen, und diese Ausnahmestellung

ist ihr der Schöpfer auch gegeben, indem sie jenem optimalen System eingegliedert worden ist, das vielleicht ihres Gleichen nicht hat, nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung.
Riem.

Erwiderung zum vorstehenden Aufsatz.

Von B. Bavinl.

Auf die vorstehenden Ausführungen des Herrn Professor Riem erwidere ich:

Es handelt sich zunächst um die naturwissenschaftlichen Voraussetzungen. Hierin glaubt R. mir Fehler nachzuweisen zu können, ja, er erklärt meine Darlegungen zum Teil für „einfach falsch“. Sehen wir zu. Riems erster Angriff richtet sich dagegen, daß wegen der Ähnlichkeit der Fixsterne auch leicht ähnliche Planeten entstehen würden. Er meint, daß, einerlei auf welche Weisen die Planeten aus einem Zentralkörper entstanden sein mögen, in jedem Fall wegen der sehr ungleichen Beschaffenheit eines solchen im Inneren nur sehr unwahrscheinlich ähnliche Stoffverteilungen auf die Planeten Standbekommen werden. Da er selber aber zugibt, daß er über die Entstehungsweise der Planeten gar nichts wissen, so kann dies Argument jedenfalls nicht durchgelagen. Es steht ihm außerdem entgegen, daß die Bewegungen der stofflichen Zusammensetzung keineswegs, wie R. will, „innerhalb sehr enger Grenzen erfüllt sein müssen“. Unbedingt notwendig sind anscheinend für die uns bekannten Organismen nur die vier Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. Wir können uns nicht gut denken, daß diese durch andere vertreten werden könnten. Auch das oft angeführte Silicium anstelle des Kohlenstoffs (vergleiche „Unsere Welt“, Nummer 11, Seite 221) wäre doch nur ein sehr ungeliebter Ersatz. Vielleicht geht es auch nicht gut ohne Schwefel und Phosphor, doch läßt sich hier schon der ein Ersatz durch andere Elemente denken. Die anderen aber, so wichtig sie für das uns bekannte Leben sind (Magnesium, Eisen, Calcium, Kalium, Natrium, Chlor u. a.) können wir uns ohne Schwierigkeiten auch durch andere vertreten denken, natürlich nicht in den notwendigen Organismen, die eben auf das nun einmal Vorhandene abgestimmt sind, wohl aber in einer anderen Welt, wo von vornherein andere Elementmischungen vorliegen. Ich glaube deshalb sagen zu dürfen, daß in einem frei abgespaltenen Planeten ein ziemlich großer Weltraum bleibt. Es ist doch u. a. durchaus nicht einzuwenden, weshalb der Erde gerade aus einer Eisenerdelegierung bestehen muß (wie man heute annimmt), um das Leben zu ermöglichen. Er spielt für dieses kaum eine Rolle, nur auf die Erdruste kommt es für die Organismen an.

Die Dichte der Sonne hat m. E. ebensowenig Bedeutung für unser Problem. Mag sein, daß die Sonne dieser Hinsicht eine relativ seltene Ausnahme bildet. Aber erstens ist sie sicher nicht die einzige so dichte, es sind sogar noch dichtere geben, und zweitens: für die entscheidende Frage kommt es doch nur auf die Dauer der Energieabstrahlung an. Diese hängt aber nach allem,

was wir wissen, in erster Linie von der Masse, nicht von der Dichte ab.

Nun kommt aber R.s Hauptargument. Aus von Brunns Untersuchungen über das Mehrkörperproblem folgert er, daß ein überhaupt stabiles Planetensystem schon rein mathematisch ein nur ganz ausnahmsweise vorkommender Grenzfall ist. Ich kann die Stichhaltigkeit von v. Brunns Rechnungen nicht nachprüfen, will sie aber als gültig annehmen. Der Schluß, den R. auf sie stützt, ist trotzdem unzulässig. v. Brunns Hypothese ist eine rein mathematische. Man kann die Differenzialgleichungen des Mehrkörperproblems nicht glatt integrieren, v. Brunn schließt aber aus gewissen Ueberlegungen, daß vermutlich gewisse Sätze bei dieser Integration, wenn sie möglich wäre, herauskommen würden. Nehmen wir diese Vermutungen an, so haben wir einen mathematischen Satz, den wir etwa so formulieren können: Unter allen n -Körpersystemen haben nur diejenigen Aussicht auf eine hinreichend lange Stabilität, die ganz bestimmten optimalen Anfangsbedingungen exakt oder sehr nahe genügen. (Eine solche Bedingung wäre z. B. vielleicht die nahe Uebereinstimmung aller Bahnebenen.) Das ist unter den n -fach unendlich vielen denkbaren natürlich ein verschwindend kleiner Bruchteil.

Hier setzt nun der physikalische Trugschluß Riems ein. Aus dieser mathematischen Ausnahmebestimmung schließt er, daß deshalb auch in Wirklichkeit dieser Fall nur verschwindend selten vorkommen werde. Dieser Schluß ist aber absolut nicht zwingend. Er setzt nämlich voraus, daß es rein dem Zufall überlassen geblieben sei, ob ein System mit solchen Bedingungen sich einmal zusammengefunden habe. (Ueber die Frage, wer von uns beiden also den Zufall zum Weltregenten macht, s. u.) Diese Voraussetzung ist aber nicht nur nicht bewiesen, sie ist nach Ansicht fast aller Astronomen sogar ganz unmöglich. Denkbar wäre sie nur auf dem Boden einer reinen Meteoritenhypothese. Man müßte annehmen, daß aus wild durcheinander in allen beliebigen Richtungen schwirrenden Einzelkörpern sich hier und da Systeme von 2, 3, n -Körpern zusammengefunden hätten. Diese würden dann nach v. Brunn zum weit überwiegenden Teile dazu verurteilt sein, in kürzester Frist wieder auseinanderzufallen. Nur die ganz wenigen, die jenen „optimalen“ Bedingungen nahezu genügten, könnten längere Zeit existieren. Daß unser Sonnensystem aber so entstanden sei, ist tatsächlich so gut wie ausgeschlossen. Und zwar eben wegen der fast vollendeten Ordnung, die in ihm herrscht. Man bedenke: vier kleine, vier große Planeten, dazwischen der Asteroidenring. Alle in derselben Richtung umlaufend und sich samt ihren Monden in eben dieser Richtung um sich selber drehend (mit ein paar Ausnahmen), dazu alle Bahnebenen nahe zusammenfallend, die Dichtigkeiten im allgemeinen hübsch nach einer gewissen Ordnung verteilt (außen leichtere, innen schwerere) usw. usw. Das alles weist so offenkundig auf eine Entstehung aus irgend

einer schon bestehenden Einheit und nicht auf ein Zusammenwürfeln aus zufällig zusammengetroffenen Weltkörpern hin, daß seit Laplaces Tagen die Astronomen immer wieder versucht haben, diesen Entstehungsprozeß als die Selbstentwicklung eines gewissen einheitlichen Anfangssystems zu rekonstruieren. Es macht dabei garnichts aus, ob man mit Laplace eine ursprüngliche sich drehende Kugel annimmt, aus der sich Ringe abspalten usw., oder ob man mit neueren Hypothesen von einem spiralförmigen Nebel ausgeht. (Vgl. hierüber das treffliche Werk unseres Mitarbeiters Nölke: „Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems“, Berlin, Springer, 1919; s. die Besprechung von Riem in „Unsere Welt“ 1920, Sp. 157). Es kommt hier nur darauf an, daß, solange Menschen über diese Ordnung nachgedacht haben, sie sich auch gesagt haben, daß sie eben nicht dem Zufall, sondern der Notwendigkeit ihren Ursprung verdankt. Auch Riem selber nimmt irgend etwas derartiges in seinen zuerst angeführten Argumenten an. Sobald dies aber zugestanden wird, fällt der ganze Beweis auf Grund der v. Brunn'schen Sähe ins Wasser. Die mathematische Wahrscheinlichkeit darf man nur dann in der Wirklichkeit wiederzufinden erwarten, wenn der Einzelfall dem absoluten Zufall überlassen wird. Von einem Würfel darf man nur dann erwarten, daß er in einem Sechstel aller Fälle z. B. eine fünf wirft, wenn an sich kein Grund besteht, keine Vorrichtung vorhanden ist, die diesen Fall vor den übrigen auszeichnet. Bringt man einen Mechanismus an, der von sich aus immer die fünf nach oben zu bringen bestrebt ist, so bekommt man selbstredend viel mehr als ein Sechstel Fünferwürfe. So also auch beim Planetensystem. Stammt die Ordnung desselben aus seinem Entstehungsprozeß her, so hat es gar keinen Sinn, die geringe rein begriffliche Wahrscheinlichkeit der v. Brunn'schen „singulären Lösung“ darauf anzuwenden, eben weil das System nicht aus dem Zufall, sondern aus einem notwendigen Prozeß so geworden ist. In Wahrheit beweist die v. Brunn'sche Ueberlegung weiter nichts, als gerade dies, daß eine „zufällige“ Entstehung eines solchen Systems so gut wie ausgeschlossen ist. Selbst bei den etwa 300 Millionen vorhandener Fixsterne ist diese Wahrscheinlichkeit so gering, daß sie praktisch gleich null gesetzt werden kann.

Vielleicht macht eine Analogie, die übrigens mehr als eine Analogie, nämlich richtiger ein Teil des Problems selber zu heißen verdient, die Sache für den Laien noch klarer. Nehmen wir nur einen Planeten, so liefert die in diesem Falle ausführbare mathematische Rechnung bekanntlich das Ergebnis, daß der Planet um die Sonne in einem sogenannten „Regelschnitt“, d. h. einer Ellipse, Parabel, Hyperbel oder Kreis umlaufen muß. Von diesen vier Kurven sind nun der Kreis und die Parabel ebenfalls „singuläre“ Fälle oder „Grenzfälle“. Nimmt man jede beliebige Anfangsgeschwindigkeit des Planeten als gleich möglich und berechnigt an, so ist es „unendlich unwahrscheinlich“, daß gerade einer dieser beiden Grenzfälle zustande kommt. Im allgemeinen wird vielmehr entweder eine Ellipse, oder eine Hyperbel, deren jeder

es unendlich viele gibt, resultieren. Nun sind aber tatsächlich die uns bekannten Planetenbahnen alle nahezu Kreise. Die „Exzentrizitäten“ der Ellipsen sind so klein, daß man, wenn man die Bahnen zeichnet, nur bei Merkur mit dem bloßen Auge die Abweichung vom Kreise erkennen kann. Nun hat man wieder zwei Möglichkeiten weiter zu schließen. Entweder man kann sagen, daß System sei durch Zufall zusammengewürfelt. Dann wäre eine solche Ausnahmerechnung zweifellos einzig in ihrer Art. So etwas wird dann so gut wie sicher nie wieder vorkommen. Oder aber man sagt gerade umgekehrt: nein, die Wahrscheinlichkeit, daß so etwas durch Zufall entstehen könnte, ist so unermesslich klein, daß man aus dem tatsächlichen Bestehen dieser Ordnung notwendig auf die zwangsmäßige, also eben nicht zufällige Entstehung derselben schließen muß. Welchen dieser beiden Schlüsse die Wissenschaft ebenso wie der gesunde Menschenverstand vorziehen werden, braucht ich wohl nicht auseinanderzusetzen. Ich unterschreibe also Riem's Satz vollkommen: es ist garnicht anzugeben, wie gering die Wahrscheinlichkeit der singulären Lösung nach Brunn ist. Da ich aber dem Zufall im Gegensatz zu Riem solche fabelhaften Leistungen nicht zutraue, schließe ich eben, daß dieser Fall — eintreten muß — und deshalb auch immer wieder eintritt, wenn die gleichen oder ähnliche Bedingungen der Entstehung vorliegen.

Damit komme ich nun zum zweiten und wesentlichsten Punkt: Ich wies schon oben darauf hin, daß Riem, der mir „materialistische Beweisführung, Zufall, Darum nur kosmologischem Gebiete“ vorwirft, diesen Vorwurf sich selber gefallen lassen muß, wenn er das von Brunn'sche Ergebnis für seine These ausnutzen will. Denn wie oben eben gezeigt, ist dieser Schluß von der mathematischen Ausnahmerechnung unseres Systems auf seine Selbstheit im Weltraum nur zulässig, wenn auch physikalisch keine Gründe bestehen, die eben dieses System als notwendiges Ergebnis eines kausalen Prozesses erscheinen lassen. Ich kann mir nun sehr gut denken, was Riem hierauf erwidern wird. Er wird nämlich vielleicht sagen: Allerdings, aber eben deshalb nehme ich (R.) auch gar nicht an, daß dieses System durch einen Zufall entstanden sei, sondern ich nehme an, daß eine höhere Intelligenz diese Ordnung herbeigebraht hat. — Gut, dann frage ich (St.) aber weiter: Wenn hier also Gott mal wieder als deus ex machina in die Naturerklärung eingreifen soll, dann möchte ich wissen, woher Riem denn die Garantie nimmt, daß Gott dann dies selbe Experiment nicht auch noch anderswo unzählige Male gemacht hat. Sein Schluß aus dem von Brunn'schen Satz wird dann wieder hinfällig, wie jetzt der ganz und gar unberechenbare Faktor des göttlichen Willens in die Betrachtung mit einbezogen ist. Es bleibt dabei: der fragliche Satz zieht nur unter der Voraussetzung des absoluten Zufalls beim Zusammenkommen der n-Körper den Schluß der wahrscheinlichen Einzigkeit unseres Systems nach sich. Streicht man die Voraussetzung, so ist der Schluß hinfällig. Das tut man aber bei Annahme göttlicher unmittelbarer Einwirkung gerade so gut, wie bei Annahme eines kausal bedingten

Verdanges etwa in der Art der Laplace'schen oder Nebularhypothese. Ich möchte wissen, wie Riem dieser Alternative entgegen will. — Steht die Sache aber so, wie ich es ganz selbstverständlich, daß der Naturforscher wie überall an die Stelle eines unmittelbaren göttlichen „Eingreifens“, das gar nichts erklärt, die Annahme der kausalen Entwicklung setzen wird. Die Kosmogonie ist darin prinzipiell nichts vor einem Erdbeben oder einem Gewitter voraus. Oder soll eine Trennung je nach der Größe der Objekte gemacht werden? Das Kleine ist „von selbst“, das Große bedarf des göttlichen Regiments? Das würde m. E. keine christliche, sondern eine höchst heidnische Anschauung sein. Uebrigens ist Riem sich zu sehr selber Astronom, um nicht die Berechtigung und Verpflichtung der Forschung einzusehen, auch das kosmogonische Problem als ein rein physikalisches zu behandeln, wie er denn darüber unzählige Male in diesen Blättern berichtet hat. Scheidet also die Hypothese des *ex machina* hier aus, so bleibt, wenn R. sein Argument aufrecht erhalten will, ihm tatsächlich nur der Zufall übrig. Das liegt nun auch in seinen Schlussfolgerungen von der Natur, die auch sonst verschwenderisch ist und der es darum zuzutrauen sei, daß unter den zahllosen feuerlosen Feuerbällen auch mal einer mit diesen besonderen Eigenschaften produziert wurde. Wenn es aber kein „Darwinismus in der Astronomie“ ist, dann weiß ich nicht, was man noch als solchen bezeichnen sollte.

Und damit nun zum Schluß die rein religiöse Seite der Sache. Für mich ist der Gedanke, daß Gott dieses ganze riesenhafte Getriebe nur deshalb ins Werk gesetzt haben sollte, um diese eine kleine Erde zum Träger zeitlichen Lebens zu machen, wie ich schon in meinem vorigen Aufsatze sagte, gerade aus religiösem Grunde unmöglich. Wie dürfen wir Menschen es wagen, einen solchen Gedanken überhaupt auch nur zu denken? Und wer würde sich jemals gedacht haben, wenn die Menschheit, als sie sich über die Erde, überhaupt darüber nachzudenken, sogleich gewußt hätte, wie es mit den Entfernungen und Größen und Lebensmöglichkeiten im Weltraum steht? — Aber der Herr kreuzt sich nun die einfache seltene menschliche Ueberlegung und das unmittelbare Gefühl eben mit einer historischen Ueberlieferung. Unsere Religion ist nicht auf sich selber in diesem Punkte gestellt, sondern ist abhängig von den Denkformen unserer Väter. So kommen dann die Fragen zustande, die Riem mir am Schluß seines Aufsatzes vorhält: wieviele andere Erden mit Menschen gäbe es denn gäbe, ob es dort auch das Böse gäbe; wenn ja, warum nur bei uns; wenn ja, ob dort auch eine Erlösung geschehen sei, ob der Vater dorthin auch den Menschen geschickt habe, ob dadurch dessen Auftrag bei uns nicht entwertet werde usw. Da es für Riem offenbar klar ist, daß in dieser Hinsicht die Erde eine einzigartige Stellung einnimmt, so ist das für ihn zweifellos der beste Grund zu der Annahme, daß der Schöpfer ihr diesen Grund deshalb auch die astronomische Ausnahmestellung zuteil werden lassen. — Da ich nun einmal gefragt bin, so will ich ganz ehrlich meine Meinung sagen: Wir stehen hier vor einem Teil des großen Konfliktes zwischen

dem Glauben an den ersten und dem an den zweiten Artikel. (Vgl. These 18 und 23 in Nr. 4 dieses Jahres.) Man sagt wohl auf theologischer Seite kurzerhand, einen solchen Konflikt gäbe es garnicht, da keine wissenschaftliche Erkenntnis den Kern des Glaubens berühre. Das ist im Grundsatz zwar sicher richtig, allein die eigentliche Schwierigkeit besteht darin, festzustellen, was denn nun eben dieser von der fortschreitenden Erkenntnis unberührbare „Kern“ des Glaubens ist. Gehört die Ausnahmestellung der Erde und der Menschheit, und damit die Vorstellung, daß das, was vor zweitausend Jahren hier auf dieser Erde geschah, nicht nur der Kern der sog. „Weltgeschichte“ (= Menschheitsgeschichte), sondern schlechthin der Kern des gesamten Weltgeschehens sei, gehört diese Vorstellung mit zu jenem unverrückbaren Kern oder nicht? Im letzteren Falle, was ist dann der Kern, den keine Wissenschaft umwerfen kann? Ich kann es nun sehr wohl verstehen, daß es zahllose Christen, Laien wohl noch mehr als Theologen gibt, die sagen: wenn ich dies nicht mehr festhalten kann, dann kann ich das ganze Christentum nicht mehr gebrauchen. Solche werden dann natürlich dankbar nach jedem Argument greifen, welches, wie die von Riem angeführten, ihnen zu erlauben scheint, das im Grundsatz geozentrische Weltbild doch noch festzuhalten, obwohl es rein räumlich angesehen, natürlich auch von ihnen längst aufgegeben ist. Die Erde bleibt dann für sie wenigstens geistig der Mittelpunkt des Universums. — Ich kann aber meinerseits diese Stellungnahme nicht mehr mitmachen aus folgenden Gründen: Erstens, es ist für mein religiöses Gefühl überhaupt unerträglich, daß mein Glauben seine Existenz notdürftig von der Gnade solcher rein verstandesmäßiger Ueberlegungen fristen soll, die doch ihrem Inhalte nach reine Seinsurteile sind. Ich darf dann nur Christ sein, wenn und sofern gewisse Existenzurteile oder Nichtexistenzurteile zutreffen. Das ist m. E. der Tod alles wirklichen Glaubens, es ist von diesem nur noch die Dogmatik und zwar eine bedenkliche Dogmatik übrig geblieben. — Zweitens: Ich frage mich, ob die Menschen, denen wir unsere religiösen Kräfte verdanken, insbesondere also die Verfasser des Neuen Testaments, die in Rede stehenden metaphysisch-kosmologischen Aussagen betreffend die Person Christi überhaupt gemacht haben würden, wenn sie im Besitz der modernen astronomischen Kenntnisse gewesen wären. Würden sie nicht vielmehr, wenn sie das gewußt hätten, was wir wissen, sich darauf beschränkt haben, von Christus das auszusagen, worauf es für das innere religiöse Leben doch schließlich allein ankommt, nämlich seine inneren (sittlich religiösen) Qualitäten etwa in der Weise, wie Albrecht Ritschl das zu formulieren versucht hat? Warum ist Christus denn für den Christen der Erlöser und der eingeborene Sohn des Vaters? Doch wohl in erster Linie deswegen, weil in ihm Gott der sittlich-religiösen Persönlichkeit des Menschen gleichsam greifbar gegenübertritt, sodaß diese fühlt: so wie dieser war, so ist auch Gott gegen uns gesinnt, sein Denken, Reden und Tun ist Gottes Handeln gegen uns, zugleich absolut heilig und unendlich gnädig. Wir können das Geheimnis dieser Persönlichkeit freilich niemals auf eine einfache Formel bringen und fern sei es von mir,

billige Rationalismen anstelle tieferer Erlebnisse zu setzen, die der Christ insbesondere angesichts des freiwilligen Opfertodes Jesu macht. Aber das dürfen wir und müssen wir dabei doch festhalten, daß es sich dabei immer um uns Menschen handelt, und daß wir deshalb nicht das Recht haben, über den Kreis dieser Aufgabe hinaus Christus Eigenschaften und Rollen beizulegen, deren Erkenntnis gleichbedeutend mit einer Einsicht in den göttlichen Weltplan als Ganzes wäre. Das mag im Neuen Testament allerdings vielfach (kaum einmal allerdings in den synoptischen Evangelien) geschehen sein. Aber das ist ja die Frage, ob es geschehen wäre, wenn die Verfasser vom Bau des Weltalls das gewußt hätten, was wir wissen.

Ich weiß recht wohl, wie schwer es ist, diesen Schritt zu tun. Abgesehen von der Scheu, heiligste Dinge ungerat vor das Forum des grübelnden Verstandes zu zerren — die in Rede stehenden Vorstellungen jener Tage, wie beispielsweise die Logoslehre des vierten Evangeliums, sind an sich eine wunderbare metaphysische Dichtung, ein Bild, das ähnlich faszinierend wirkt, wie heute beispielsweise Steiners große kosmische Christusdichtung. Es ist auch durchaus nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, daß in solchen Begriffsdichtungen wie in jeder Dichtung tiefe Wahrheit stecken kann. Aber das alles darf uns nicht verführen, Lehren daraus zu machen, die zugleich doch als verstandesmäßige Erkenntnis gewertet sein wollen, dann aber mit anderen Erkenntnissen entweder in glattem Widerspruch stehen, oder nur mit Aufbietung solcher apologetischer Mittel, wie Riem sie hier anwenden muß, in Einklang zu bringen sind.

Auf die Fragen Riems antworte ich also: Was Gott mit anderen Weltkörpern in geistiger Hinsicht vorhat, weiß ich nicht, geht mich auch gar nichts an. Wenn aber auch dort Wesen sind, die der Erlösung bedürfen, so wird er ebenso wie hier auf der Erde Rat dafür wissen. Ob Christus dabei eine Rolle spielt? Müßige Frage, Uebertragung menschlich beschränkter Persönlichkeitsbegriffe ins Kosmische, zeitlos Ewige. Sicher ist nur, daß, wenn dort ähnliche Mächte herrschen, wie bei uns, auch derselbe Geist, der in Christus war, jenen das Heil bringen wird, der Geist, den gewiß von allen neutestamentlichen Schriftstellern am tiefsten der Verfasser desjenigen Evangeliums erfaßt hat, dessen Verfasser des Evangeliums erfaßt hat, dessen Metaphysik wir soeben zum Teil ablehnten Er ist es,

der seinen Christus die bekannten unerträglich tiefen Worte von der Liebe Gottes zur Welt, von dem Weg, der zugleich Wahrheit und Leben ist, usw. sagen läßt, ja, der das tiefste aller neutestamentlichen Worte überhaupt geprägt hat: Gott ist Liebe. Wer aber fragt, ob dieser Geist, um dort auf einem Planeten des Sirius oder des Arkturus seine Wirkung tun zu können, in „derselben“ Person dorthin gehen oder wiedererscheinen müßte, überträgt menschlich-zeitliche Grenzen auf das Wirken Gottes, er schiebt um den Ausdruck des Paulus zu gebrauchen, „Christum nach dem Fleisch“. Nehmen wir einmal an, es ist (menschlich gesprochen) ein Duplikat der Erde dort „gleichzeitig“ mit uns an demselben Punkte der Entwicklung angelangt, und dort wie hier wandle über die Fluren Galiläas „gleichzeitig“ der Gesandte Gottes an die heilsbedürftigen Wesen — wären das dann überhaupt, von Gottes Standpunkt aus gesehen, zwei „verschiebene“ Christusse? Oder wäre es vielmehr, da doch Zeit und Raum für ihn ganz unwesentlich sind, ein und derselbe? Und ändert sich für ihn etwas Wesentliches daran, wenn, nach unserem Maß gemessen, zwischen dem Ereignis hier und dort zwei Jahrmillionen oder Jahrhundertmillionen liegen? Es ist immer wieder das Gleiche: die anscheinend unlösbaren dogmatischen Probleme dieser Art beruhen samt und sonders auf Vermenschlichungen Gottes und seiner Pläne. Statt sie aufzuwerfen und uns fruchtlos daran zu zermartern, sollten wir einsehen, daß unsere Begriffe eben dafür nicht reichen, und uns an das halten, was für uns bestimmt ist. — Wenn wir das tun, dann fallen die „wissenschaftlichen“ Schwierigkeiten ganz von selber und ohne alle apologetischen Umstände fort. Wir gebrauchen dann keinerlei Voraussetzungen sachlicher Art als solche, die vor aller Augen offenkundig und unbestritten da liegen wie z. B. die, daß der Mensch ein vernunftbegabtes Wesen ist, daß er sich erlösungsbedürftig fühlt und dergleichen. Wer das allerdings bestreitet, mit dem ist überhaupt nichts zu machen. Wer es aber fühlt, dem kann Christus der „Weg zum Vater“ werden, ganz einerlei, welchen astronomischen oder metaphysischen Hintergrund er sich dazu denkt, ob den eines hellenistisch gebildeten Christen des zweiten oder den eines naturwissenschaftlich und geschichtlich gebildeten des 20. Jahrhunderts.

Das Insulin. Von Carl Coerper · Düsseldorf.

Für das Jahr 1923 wurde der Nobelpreis für Medizin den Professoren F. G. Banting (Toronto) und J. R. Macleod auf Grund ihrer Arbeiten über das Insulin zuerkannt.

Das Insulin ist das Produkt einer besonderen Zellgruppe der Bauchspeicheldrüse (Pancreas). Diese Drüse

ergießt ihren Saft in den Dünndarm. In dem Saft sind Fermente für die Verdauung von Eiweiß (Trypsin) und Fett (Steapsin), sowie für Kohlehydrate enthalten. Die Zellen der Bauchspeicheldrüse, die die genannten Fermente bilden, umschließen nun noch Zellkomplexe, die sich bereits durch die Gestalt von den erstgenannten unterscheiden. Wegen ihrer kernförmigen Lage münden

in dem Meer der Pancreaszellen hat der Entdecker der Zellgruppen, Langerhans, sie als Inseln bezeichnet.

Seit dem Jahre 1889 wußte man bereits durch die deutschen Forscher *Nehring* und *Minkowski*, daß die Bauchspeicheldrüse für den Kohlehydratstoffwechsel des ganzen Organismus von Bedeutung sei. Ihre operative Entfernung ließ eine tödliche Zuckerkrantheit bei dem Versuchstier entstehen. Man vermutete damals bereits ein Hormon, einen nicht in den Darm, sondern ins Blut abgegebenen Stoff, deren Bildung an die Funktion der Langerhansschen Inseln gebunden sei. Den Beweis hierfür brachten *Schulze* und *Sobolew* 1900 dadurch, daß sie den Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse in den Darm unterbanden. Durch diese Operation gingen alle Zellen zugrunde mit Ausnahme der Langerhansschen Inseln. Zuckerkrantheit trat nicht auf. Unterband man aber auch noch die Venen des Pancreas, so entstand eine Zuckerkrantheit. Es bleibt nachträglich unverständlich, warum man nicht einen Extrakt solcher Drüsen, die nur Langerhanssche Inseln enthielten, herstellte. Damit wäre das Insulin bereits 20 Jahre früher entdeckt worden. 1905 näherte sich *Diermarck* diesem Ziele wiederum so, daß man wiederum nicht versteht, weshalb der endgültige Schritt zur Entdeckung von ihm nicht gemacht wurde. Er benutzte die Bauchspeicheldrüsen von Knochen- und Knorpelfischen, weil hier die Inseln von dem übrigen Drüsengewebe präparatorisch getrennt werden können. Bei Darreichung solcher Substanz durch den Mund trat ein deutlicher Erfolg bei Zuckerkranken ein: die Zuckerausscheidung nahm ab, das Allgemeinbefinden besserte sich.

Banting griff nun die Frage des Zuckershaushaltes, unbestimmt um die bisher stets kurz vor dem Ziele abgebrochenen Versuche 1920 wieder auf. Er machte aus den Drüsen, in denen durch Unterbindung des Drüsenausführungsganges nur mehr die Inseln vorhanden waren, einen Salzwasser (Ringerlösung-)extrakt. Dieser Extrakt war wirksam gegen die Zuckerkrantheit bei Einspritzung ins Blut. 1921 wurde ein Extrakt aus Rälberembryonenpancreas hergestellt, wo nur die Inseln, noch nicht die übrigen Pancreaszellen in Funktion waren. 1922 wurde dann durch *Alkohol*auszug auch aus der Bauchspeicheldrüse erwachsener Tiere ein wasserlöslicher Extrakt hergestellt und zum ersten Male mit Erfolg bei der menschlichen Zuckerkrantheit verwandt. *Nachod's* Verdienst ist es, aus der Pancreas von Knochenfischen durch Präparation die Inselsubstanz, ebenso wie *Diamare* herauspräpariert und nun den doppelten Beweis erstrebt zu haben, daß die Inseln wirksam, die übrige Substanz der Bauchspeicheldrüse aber unwirksam war. Die schließlich von *MacLeod* und *Banting* isoliert (vielleicht noch nicht ganz reine) Substanz wurde *Insulin* genannt. Wie meist bei derartigen Entdeckungen, häuften sich nun positive Befunde. So wurde es möglich, aus Blut, Erieldrüse, Unterzungendrüse, Schilddrüse, aus Milch und Eber Insulin zu gewinnen, freilich nicht so reichlich, wie aus der Bauchspeicheldrüse Selbst aus dem

Urin Gesunder ließ sich Insulin darstellen, das bei dem Zuckerkranken fehlte.

Was ist nun praktisch erreicht? Mittels des Insulins kann bei einem Zuckerkranken durch Einspritzen unter die Haut die gefährliche Säurebildung vermieden, die Zuckerausscheidung durch den Urin stark vermindert und sodann die strenge, Kohlehydrate vermeidende Kost etwas gemildert werden. Die Behandlungsweise ist aber bis zu dem Punkte sehr schwierig, wo der Kranke die Einspritzungen nach Anweisung eines Arztes zeitweise selbst vornehmen kann. Um in der ersten Begeisterung nicht falsche Hoffnungen zu erwecken, sind Komitees an Universitäten der verschiedenen Länder gebildet; für Deutschland Prof. *Unikowski* von der inneren Universitätsklinik in Breslau als Schriftführer benannt worden in Anerkennung seiner bedeutenden Vorarbeiten für das Insulin (s. oben). Man ist sich darüber jetzt bereits einig, daß das Insulin einen bedeutenden Schritt vorwärts in der Behandlung bedeutet. Nur wenige Stimmen aber werden laut, die von einer wirklichen Heilungsmöglichkeit sprechen. Heilung würde erst dann eintreten, wenn der Zuckerkranke auch ohne Insulin keinen Zucker mehr im Urin ausscheiden würde und wie jeder Gesunde in seiner Kost auch Kohlehydrate vertragen würde. Diese Beweise liegen hierfür bisher nicht vor. Sehr wahrscheinlich ist zudem diese Möglichkeit nicht. Die Zuckerkrantheit fassen wir als eine konstitutionelle Abwegigkeit auf, deren Auftreten von Erbanlagen bedingt ist. In bestimmten Familien wechseln Sicht, Zuckerkrantheit und Fettsucht bei verschiedenen Mitgliedern und Generationen einander ab. Es ist wahrscheinlich gemacht worden, daß alle drei Störungen von der gleichen Erbanlage abhängen. Nach unseren bisherigen Erfahrungen können Erbanlagen überhaupt nicht beeinflusst werden, nur ihr zeitliches, funktionelles Auftreten kann durch äußerliche Einwirkungen (Lebensweise, Kost usw.) hinausgeschoben werden. Es wäre denkbar, daß infolge der Insulinbehandlung die erschöpften Pancreasinseln sich erholten und so eine Verborgenheit (Latenz) der Anlage zur Zuckerkrantheit sich einstellen würde, die freilich jederzeit wieder bei Erschöpfung hervortreten (manifest werden) könnte. Jedenfalls liegen durch die Entdeckung des Insulins, besonders für den Stoffwechsel, eine Fülle von Fragen vor, deren Beantwortung vielleicht noch manche Einsicht bringen kann. Besonders wichtig wäre eine Verbilligung des Mittels. Je nach Schwere des Falles gebraucht man für 2—8 Tage jeweils Insulin für 3 Dollar, 17½ Schilling, bzw. 10 holländische Gulden. *Minkowski* glaubt annehmen zu dürfen, daß sowohl eine bessere Ausbeute des tierischen Pancreas, wie vielleicht die Gewinnung aus Pflanzen, die ja auch Zucker verwerten, und endlich auch die künstliche Synthese möglich werden wird. Letzteres ist vielleicht auch aus dem Grunde wahrscheinlich, weil der Widerpartner des Insulins hinsichtlich des Zuckersstoffwechsels, das Sekret der Nebenniere, das Adrenalin, alsbald nach seiner Entdeckung künstlich hergestellt werden konnte.

Neuerungen in der Röntgentechnik.

Von Dr. Siefert.



Am 10. Februar 1923 ist Wilhelm Conrad Röntgen verschieden, der durch die Entdeckung der nach ihm benannten Strahlen weit über Deutschlands Grenzen hinaus Berühmtheit erlangt hat und dem die Menschheit der ganzen Welt für seine segensreiche Entdeckung zu größtem Danke verpflichtet ist. Ihm, der ein Alter von 78 Jahren erreicht hat, war es vergönnt, die ungeahnte technische Entwicklung der Röntgenstrahlen mit ihren geradezu wunderbaren Erfolgen in vollem Umfange erleben zu können. Obwohl sich Röntgen als ein wissenschaftlicher Physiker niemals um die technische, wirtschaftliche oder materielle Ausbeutung seiner Entdeckung sorgte, geschweige denn daraus persönlichen Vorteil für sich zog, ist er sich doch von Anfang an der Tragweite und der ungeheuren Vielseitigkeit der X-Strahlen völlig bewußt gewesen. Lange Zeit hindurch hat Röntgen der technischen Entwicklung der X-Strahlen (er pflegte sie bis an sein Lebensende nie anders als X-Strahlen zu nennen) selbst das Gepräge gegeben. Er hat von seinen 59 Veröffentlichungen selbst nur drei Arbeiten über X-Strahlen erscheinen lassen; aber diese sind so inhaltsreich, daß er darin mit weit vorausschauendem Blick fast alle Ausbaumöglichkeiten erkannt oder wenigstens angedeutet hat — bis auf die neue Entdeckung der „Beugung der Röntgenstrahlen“.

Die Entwicklung der Röntgentechnik verläuft etwa in drei Linien. Die erste bezieht sich auf den Ausbau und die Verbesserungen der zu röntgenologischen Zwecken erforderlichen Apparate; die zweite verläuft auf medizinischem Gebiete und zwar sowohl nach dem der Diagnostik als dem der Therapie hin; die dritte Linie endlich umfaßt die Untersuchungen über Feinstruktur, Materialfehler usw. von Metallen, Porzellan und anderen technischen Stoffen aller Art.

Schon Röntgen hatte den Unterschied zwischen „harter“ und „weicher“ Strahlung erkannt und die Tatsache, daß der „Härtegrad“ einer Röhre abhängig ist vom Grade der Luftverdünnung sowohl als von der angelegten Spannung. Hieraus ergaben sich einmal technisch zweckmäßige Verfahren zur Regulierung des Gasgehalts und dessen Verdünnung, sowie andererseits die Verwendung hoher Spannungen mit Hochfrequenz- und Teslaströmen. Für die Regulierung der Durchdringungsfähigkeit der Strahlen bedeutete es schon einen beträchtlichen Fortschritt, als die Möglichkeit der Filterung entdeckt wurde.

Eine Filterung der Röntgenstrahlen wurde durch die sehr unangenehmen Begleiterscheinungen der Röntgenkrankheiten bedingt, von denen sowohl Patienten, als auch Ärzte und Röntgenphysiker befallen wurden, und die oftmals zum Tode führten. Während die letzteren durch besondere Schutzkleidungen (Bleihandschuhe, Bleischürze usw.) sich verhältnismäßig bald und gut schützen konnten, bestanden für die ersteren große Schwierigkeiten. Für tiefer liegende Durchleuchtungsobjekte (Herz, Lungen, Nieren, Unterleibsorgane usw.) ist beispielsweise harte Strahlung anzuwenden, während für Knochenauf-

nahmen oder Fremdkörperfeststellung weiche Strahlen erforderlich sind. Da nun aus der Röntgenröhre sowohl harte als weiche Strahlen mit ihren Zwischenstufen austreten, galt es, die schädlichen Nebenwirkungen der weichen Strahlung zu beseitigen, um die Haut und andere höherliegende Organe vor Verbrennungen zu schützen. Neben rein medizinischen Methoden, die auf eine „Desensibilisierung“ (Unempfindlichmachung) der Haut gegen die weichen Strahlen oder auf eine „Sensibilisierung“ der zu behandelnden Organe hinauslaufen, hat sich als bestes Strahlenfilter das Aluminium bewährt. Eine Aluminiumplatte von zehn Millimetern Dicke vermag 93 Prozent aller Röntgenstrahlen zu absorbieren. Die allgemein gebräuchlichen, ein bis drei Millimeter dicken Aluminiumplatten haben für die Filterwirkung der Röntgenstrahlen überraschend gute Erfolge gezeitigt, so z. B. bei Frauenleiden.

Daneben gingen Bestrebungen, den Härtegrad der Röhre selbst — der sich durch den Gebrauch verändert — zu regulieren. An einem seitlichen Röhrchen der Röntgenröhre wurde ein kleiner Metalldraht von Palladium oder Platiniridium eingeschmolzen, der beim Erhitzen Wasserstoffgas an das Innere der Röhre abgab und so die Röhre weicher machte. Die Firma Siemens und Halste stellte z. B. solche Röhren mit „Osmoregulierung“ her. Neuere Konstruktionen haben diese Regulierung selbsttätig gemacht (Wink).

Mit der fortschreitenden Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin wuchsen die Anforderungen an die Röntgenröhren immer mehr. Man verlangte von ihnen Genauigkeit der Einstellung, Stetigkeit, exakte Wiederholung der Befunde, Anpassungsfähigkeit, enorme Leistung, lange Lebensdauer und Abwesenheit störender Nebenstrahlung — wahrlich eine Fülle hoher Ansprüche, denen die bisherigen Röhren auch mit ihren technischen Einzelverbesserungen nicht mehr gewachsen waren.

Es bedeutete einen gewaltigen Fortschritt, als 1914 W. D. Coolidge mit einer neuen Röntgenröhre an die Öffentlichkeit trat, die auf ganz anderen Voraussetzungen beruhte als die ursprünglichen. Während bei Röhren alter Art eine Bombardierung der Kathode durch positive Ionen stattfand, die ihrerseits die Elektronen des Kathodenstromes erzeugten, besteht der Wert der Coolidge-Röhren (Abb. 1 und 2) in der Verwirklichung des Gedankens, daß der Elektronenstrom einfach durch Erhitzung der Kathode erzeugt wird. Damit war die Möglichkeit gegeben, die Röhren mit einem weit höheren Vakuum zu betreiben und gleichzeitig haltbarer zu machen. Mit der höheren Evakuierung steigt aber auch wieder die Durchdringungsfähigkeit, sodaß die neue Röhre tatsächlich viele Vorzüge besitzt. Nun ist bekannt, daß eine heiße Kathode (gegenüber einer „kalten“ Anode eine Ventilmwirkung ausübt, also eine Stromrichtung der Elektronen nur in einem bestimmten Sinne gestattet; es wird daher das lästige Rückschlagen der Funken oder eine Umpolung des Stromes vermieden. Die Röhre

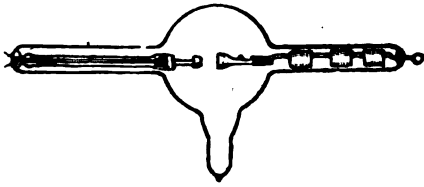
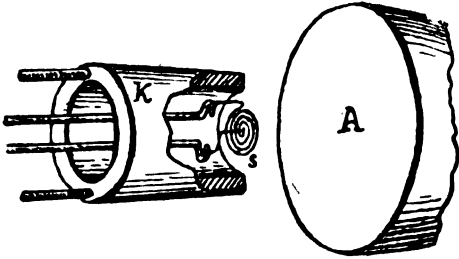


Abb. 1: Coolidge-Röhre



Kathode mit Glühdrahtspirale

Abb. 2

A anode

Abt unterscheidet sich schon rein äußerlich von den Röhren älteren Systems durch das Fehlen der Anti-

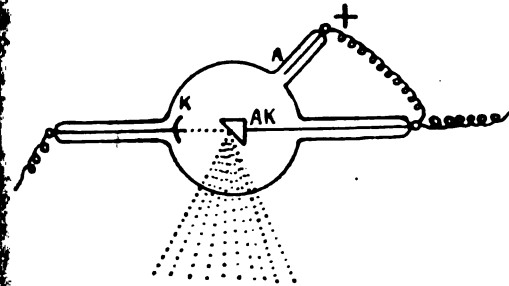


Abb. 3. Röntgenröhre älteren Systems.

ode (AK in Abb. 3) und der sonst für Kühlung, Re-
 fahrung usw. erforderlichen seitlichen Aufsatzröhren, ist
 weniger durch Stoß gefährdet. Dafür ist die Kon-
 dition der Kathode, ihrem Charakter als „Glüh-
 ode“ entsprechend, wesentlich komplizierter und äußerst
 reich. Eine flache Wolframdrahtspirale s (Abb. 2)
 gen zwei Molybdändrähten, die ihrerseits wieder mit
 fer- und Platindrähten verbunden und in Glas von
 hem Ausdehnungskoeffizienten eingeschmolzen sind,
 beim Erhitzen die Elektronen, die als Träger für
 Kathodenstrom fungieren. Je nach der Menge der
 den Heizstrom der Glühkathode freigemachten Elek-
 nen ist auch die Stärke der Röntgenstrahlung variierbar;
 lehrt aber — und das ist der große technische Vorzug
 Coolidgegeröhren — bleibt bei gleichbleibendem Heiz-
 auch die Elektronenabgabe der Glühkathode kon-
 ant, sodaß sich mit der Veränderung der Spannung
 der sekundären Spule des Induktors oder Wechsel-
 transformators ausschließlich die Geschwindigkeit,
 nicht aber die Zahl der Elektronen verändert,
 mit anderen Worten, die Härte der Strahlung
 mit der Sekundärspannung verändert werden,

ohne daß die Stromstärke und die Intensität oder Hellig-
 keit des Röntgenlichtes zugleich sich ändern.

Schon vor der Konstruktion der Coolidge-Röhre hatte
 der Deutsche Lilienfeld den Gedanken verwirklicht,
 die von einer besonderen Glühkathode erzeugten Elek-
 tronien als Träger der Röntgenstrahlung zu verwenden.
 (Beide Forscher haben übrigens ihre grundlegenden Ar-
 beiten im Physikalischen Institut der Universität Leipzig
 ausgeführt.) Abbildung 4 zeigt eine Lilienfeldröhre.
 Außer der Röntgenkathode K und der Antikathode A ist
 als dritte Elektrode eine Glühlampe G aus Wolfram-
 oder Tantaldraht vorhanden. Die Kathode K ist loch-
 artig durchbohrt und dient gleichzeitig als Zündanode für
 den Glühstromkreis. Die Durchlochung der Kathode dient
 zur elektrostatischen Abschirmung der Glühkathode G
 gegenüber der Antikathode A, sodaß selbst bei höchsten
 Spannungen ein Durchgreifen des Antikathodensfeldes
 nach der Glühlampe unmöglich ist. Obwohl die Appa-
 ratatur durch Einfügung von Hilfsfäden und Hochspan-
 nungswiderständen für zwei getrennte Hochspannungs-
 entladungen ziemlich umfangreich wird, wird sie doch be-
 sonders zu Aufnahmezwecken auch in modernsten Rönt-
 geninstituten viel und erfolgreich benutzt.

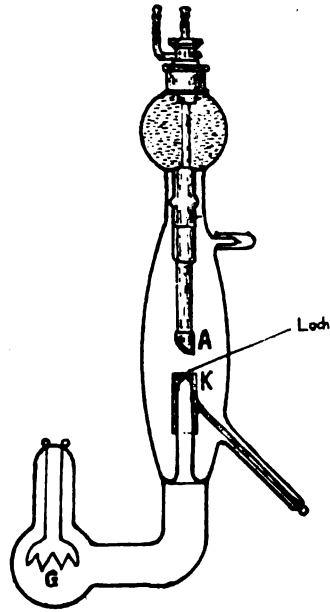
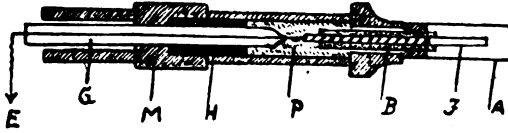


Abb. 4. Lilienfeld-Röhre

Neben dem Ausbau der Durchleuchtungs- und Be-
 strahlungsröhren kommt für die engere Röntgentechnik
 noch eine Verfeinerung des Messverfahrens zur
 Feststellung der Intensität der Röntgenstrahlen zur Gel-
 tung. Man bediente sich der verschiedensten Wirkungs-
 erscheinungen, die von den X-Strahlen verursacht werden.
 Die Wärmewirkungen (Dorn), die Helligkeitserschei-
 nungen auf einen Fluoreszenzschirm (Rutherford), die
 chemischen Wirkungen auf lichtempfindliche Streifen
 (Kienböck), Widerstandsänderungen an geeigneten Selen-

präparaten (Fürstenau 1917), schließlich die Feststellung des Ionisierungsgrades der Luft (Krönig und Friedrich 1918) bezeichnen die Etappen der allmählichen Entwicklung und Vervollkommnung, aber auch die verschiedene Methodik des Meßverfahrens. Um die Messungen auch möglichst genau im Inneren des menschlichen Körpers ausführen zu können, wurden in letzter Zeit besondere, etwa fingerhutgroße Ionisierungskammern konstruiert, die in Körperhöhlungen eingeführt werden



E Elektrometer
G Gummikabel
M Messingrohr
H Hartgummi
P Paraffin
B Bernstein
J Innenelektrode
A Aluminiumkammer

Abb. 5. Ionisierungskammer

können. (Abb. 5.) Auf Grund der Beobachtungen bildete sich dann in der medizinischen Anwendung eine besondere Wissenschaft, die *Dosimetrie*, aus, die — wie schon der Name sagt — es mit der Festlegung der für jeden besonderen Fall anzuwendenden Dosis an Strahlenintensität zu tun hat. Die neuesten „Dosismesser“ (Rosenberg, Siemens & Halske, Vertes) beruhen auf dem Prinzip, daß die durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionisationsströme mittels einer Elektronenröhre soweit verstärkt werden, daß sie an einem technischen Zeigerinstrument unmittelbar abgelesen werden können.

Daß neben den Fortschritten auf dem Gebiete der engeren Röntgentechnik auch in der äußeren Anordnung der Konstruktionen von Apparaten, Stromquellen, Röntgenlaboratorien- und instituten nebst ihren Schutzeinrichtungen außerordentlich viel geleistet worden ist, wird bei dem hohen Stande unserer Technik, ganz besonders im Weltkriege, leicht einzusehen sein. Um nur einige wenige Punkte herauszugreifen, sei hingewiesen auf die fahrbaren Röntgenstationen, auf die technische Ausstrahlung oder Ablenkung der sekundär wirkenden Streustrahlung, auf die Anwendung von Hochspannungseinrichtungen, die vermöge synchron rotierender Spitzengleichrichter den Wechselstrom in Gleichstrom umwandeln und damit bei 250 000 Volt Spannung nur noch + 5 Proz. Spannungsschwankungen ergeben; endlich seien noch die Vervollkommnungen der photographischen Röntgenplatten und -Films erwähnt, welche bis zu $\frac{1}{500}$ sec. Röntgenbelichtung noch brauchbare Ergebnisse liefern, also ohne Schwierigkeit die Herstellung von röntgenkinematographischen Aufnahmen gestatten.

Auf medizinischem Gebiete umfaßt die Entwicklung der Röntgentechnik sowohl die Verfahren, welche zum Erkennen von Krankheiten, als die, welche zur Behandlung von Krankheiten dienen. Es ist wohl nicht zuviel behauptet, wenn in einer der zu Röntgens Gedächtnis in der Universität Berlin am 27. Mai d. J. gehaltenen Reden von sachmännischer Seite versichert wird, daß die Medizin über kein Mittel verfügt, dessen Anwendungsmöglichkeit auch nur annähernd so groß ist wie die

der Röntgenstrahlen. Allein die Bücher und Zeitschriften, die sich ausschließlich den Fortschritten der Röntgenologie widmen, erreichen eine stattliche Zahl und sind in allen Kulturländern vertreten. Wir haben in Deutschland die wertvollen, schon 1897 gegründeten „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ von Albers-Schöneberg, die „Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung“ (Leipzig), in Amerika „The American Quarterly of Röntgenologie“ (Newport), in Spanien „Revista General de Radiologie“ (Barcelona), in Frankreich „Archives d'électricité médicale“ (Bordeaux), in Belgien „Journal de radiologie“ (Brüssel) u. a. m.

Die Hilfsmittel der Röntgendiagnostik sind ebensowohl das photographische Verfahren wie die Durchleuchtung. Ihr Wert besteht in der Schnelligkeit und Sicherheit des Erkennens für den Arzt und den Forscher. Ihr Anwendungsgebiet erstreckt sich wohl auf alle nur denkbaren Fälle, wo nicht rein äußerlich sichtbare Symptome schon ausreichen. Gewöhnlich sind den Laienkreisen nur Fälle wie Knochenbrüche oder Fremdkörper (Nadeln, Geschosse usw.) geläufig und leicht vorstellbar, während sie von Röntgenogrammen der Eingeweide und inneren Weichteile (Herz, Lungen, Nieren usw.) den Wert für die Diagnose nicht ohne weiteres einsehen können. Anders urteilt der Fachmann. Er weiß, daß z. B. Holzsplitter, durch Geschosse mitgerissen, Luchsehen im Röntgenbild nicht zum Ausdruck kommen und daß die Kunst, aus einem Bilde die richtige Lage des Fremdkörpers festzustellen, nicht nur auf einem einfachen Blicke beruht. Er kennt aber andererseits auch die ausgedehnten Anwendungsmöglichkeiten bei inneren Krankheiten.

Ueberraschend wirkte seinerzeit die Erkenntnis, daß die Kunst der Zahnärzte durch Röntgenaufnahmen wesentlich gefördert werden kann. Die Zähne und Kieferteile lassen sich z. B. durch in den Mund gelegte Filme in schöner Klarheit darstellen. Man stellt so Später im Knochen zurückgebliebene Zähne, Einschmelzungen an den Wurzelspitzen, stehengebliebene Sonden, Knochen splitter im Kiefer u. a. fest.

Für den Magen und die Verdauungsorgane wird in allgemeinen noch heute die von Rieder 1904 angegebene Methode verwendet, welche auf der Wiedergabe eines schwer durchlässigen Speisebreis beruht, den der Patient essen muß und zu dem in der Regel Baryum sulfuratum genommen wird. Gleiche Methoden benutzt man für andere Hohlorgane, etwa die Harnwege oder krankhafte Fistelgänge. Von einem neueren Verfahren, des Pneumoperitoneum, d. h. dem Einführen von unschädlichen Gasen in die Bauchhöhle zur Aufblähung, berichtet man sich ein größeres Anwendungsgebiet.

Im einzelnen erforderten die Erkrankungen besonderer Organe auch besondere Methoden, die sich nur mit vieler Mühe und emsigem Forscherfleiß zur Vollkommenheit bringen ließen. Insbesondere ermöglichte die verbesserte Blendentechnik (Buckblende) Aufnahmen, die früher nur vereinzelt gelangen. Umso größer ist heute das Maß der Aufschlüsse, die durch Röntgenbilder gewonnen werden. Nieren-, Gallen- und Blasensteine nebst ihren Begleiterscheinungen, Magengeschwüre und

deren Folgen, Krankheiten des Lungenfells (Pneumothorax), Verwachsungen oder Lähmungen des Zwerchfells, Pilzkrankungen, Echinosittus (Hundewurm), Geschwülste aller Art, insbesondere verborgene Kropfbildungen in dem schwer zugänglichen Zwischenraum zwischen Brustbein, Wirbelsäule und den Lungen hinter und vor dem Herzen (Mediastinum), Herzkrankheiten aller Art — sie alle liefern Röntgenbilder besonderen Charakters. Für Fälle, in denen es sich um operative Eingriffe handelt, sind sorgfältige Röntgen Diagnosen unentbehrlich geworden. Noch nicht erwähnt ist die verbreitetste Lungenkrankheit, die Tuberkulose, bei der Art, Umfang und Verbreitung der erkrankten Stellen, sowie der Verlauf der Heilung mit großer Sicherheit zu erkennen sind. Ja, das Röntgenbild liefert Feinheiten der Erkrankungsherde, welche der gewöhnlichen Untersuchung entgehen.

Mindestens ebenso wichtig, wenn nicht wichtiger, ist die Anwendung der Röntgenstrahlen zu Heilzwecken — ein glänzendes Beispiel jener Kraft, die aus dem Bösen das Gute schafft. Die bösartigen Röntgenerkrankungen führten nicht nur zur Erfindung von Schutzmitteln gegen die schädlichen Einwirkungen der Strahlen, sondern auch zu ihrer Ruhanwendung im Dienste der Menschheit. Hier ist in erster Linie das große Kapitel der Hautkrankheiten zu erwähnen, daneben Krebs und Sarkom. Groß waren die Schwierigkeiten, die dabei zu überwinden waren und die namentlich auf dem Gebiete der richtigen Dosierung lagen. Man pflegt die zur Abtötung der Krankheitserreger erforderlichen Dosen in Prozent der Hauteinheitdosis (H.E.D.) zu messen, wobei man unter der letzteren diejenige Dosis versteht, die nach drei bis vier Wochen auf normaler Haut ein leichtes Erythem (leichte Rötung mit nachfolgender Bräunung) hervorruft. So beträgt z. B. die Karzinomdosis 110 Prozent, die Ovarialdosis 34 Prozent, die Darmdosis 135 Prozent, die Muskeldosis 180 Prozent der H.E.D. Wer einmal die furchtbaren Verheerungen jener Krankheiten am menschlichen Körper und die, wenn auch leider noch nicht in allen, so doch in einer hohen Prozentzahl von Fällen günstigen Ergebnisse der Röntgentherapie verfolgt hat, der kommt aus dem Staunen und aus tiefer Ehrfurcht vor der Größe von Röntgens Entdeckung nicht heraus. Bieviele Menschen verdanken ihr schon Leben und Gesundheit! Möge ihre weitere Entwicklung einen vollen Erfolg auf dem Gebiete der Krebsforschung haben.

Neben den erwähnten röntgentherapeutischen Anwendungen kommen aber auch noch andere Gebiete in Frage. So hat man vermöge der sorgsam ausgebauten Tiefentherapie bei Tuberkulose an den verschiedensten Körperstellen (Knochen, Drüsen, Lungen), bei Blutverände-

rungen und Frauenleiden denkbar günstige Ergebnisse erzielt. Die Krebsbehandlung wird geradezu mit der Tiefentherapie identifiziert. Auch hier stehen wir noch mitten im Stadium der Forschung darin.

Das dritte große Entwicklungsgebiet der Röntgentechnik betrifft die Erforschung der Struktur der Materie. Mit geschickter Bezeichnung hat man das Wort „röntgenographische Feinbaustudien“ dafür geprägt (vgl. Rinne, Abhandlungen der Leipziger Akademie der Wissenschaften 38, Nr. 3). Auf diesem Gebiete ist W. v. Laue als Bahnbrecher anzusprechen, der der Röntgentechnik völlig neue Wege wies. Der ungemein fruchtbare Gedanke Laues bestand darin, die Kristalle als räumliche Beugungsgitter für Röntgenstrahlen zu benutzen. Die Erfolge waren geradezu revolutionierend in den Theorien über den Bau der Atome. Nicht nur, daß die Beugung der Röntgenstrahlen nachgewiesen wurde, was bis dahin nicht möglich gewesen war, es konnte auch mit einem Schläge das elektromagnetische Spektrum nach den kurzen Wellenlängen hin bedeutend erweitert und als völlig neue Wissenschaft eine exakte Forschung über die innere Anordnung der eigentlichen Kristallbausteine erschlossen werden. Vom räumlichen Gitterbau der Kristalle ging man dann zur Untersuchung nicht kristallinischer Körper über, und heute ist man in der Lage, Eisenplatten, Dampfkessel, Hochspannungsisolatoren aus Porzellan usw. auf Materialfehler zu prüfen. Die Unterschiede zwischen natürlicher und künstlicher Faser erschließt das „Laueogramm“, ebenso die Kristallstruktur aus der Lage der Metallatome in gezogenen Drähten und gewalzten Blechen, die Vorgänge der Kristallisation und Rekristallisation, sowie die Strukturveränderungen bei mechanischen oder thermischen Behandlungen verschiedenster Stoffe. Eines der schönsten Beispiele hierfür ist, daß in optisch bestem und durchsichtigstem Glase bereits Kristallkeime nachweisbar sind. Mit Röntgenstrahlen führen wir Dichtebestimmungen und Schmelzanalysen aus, und der letzte große Triumph der Wissenschaft, die Entdeckung des neuen Elementes Hafrnium in Kopenhagen, ist nur durch die Röntgenstrahlen gelungen. Dabei stehen wir gerade auf diesem Gebiete erst am Anfang.

Es ist noch nicht abzusehen, welche Ausdehnung dieses Gebiet noch nehmen wird. Soviel aber steht fest, daß neben dem unermesslichen Segen für die Wissenschaft und Praxis die Röntgentechnik in ihren zahllosen Variationen bereits Hunderttausenden von Menschen Beschäftigung und Existenz bringt, zum ideellen Segen also auch den materiellen hinzugesellt hat. Und das wollen wir dem selbstlosen Menschen und Gelehrten Röntgen für ewige Zeiten danken.

Ein Goldberawert im deutschen Fichtelgebirge.

Von Dr. Grautoff.

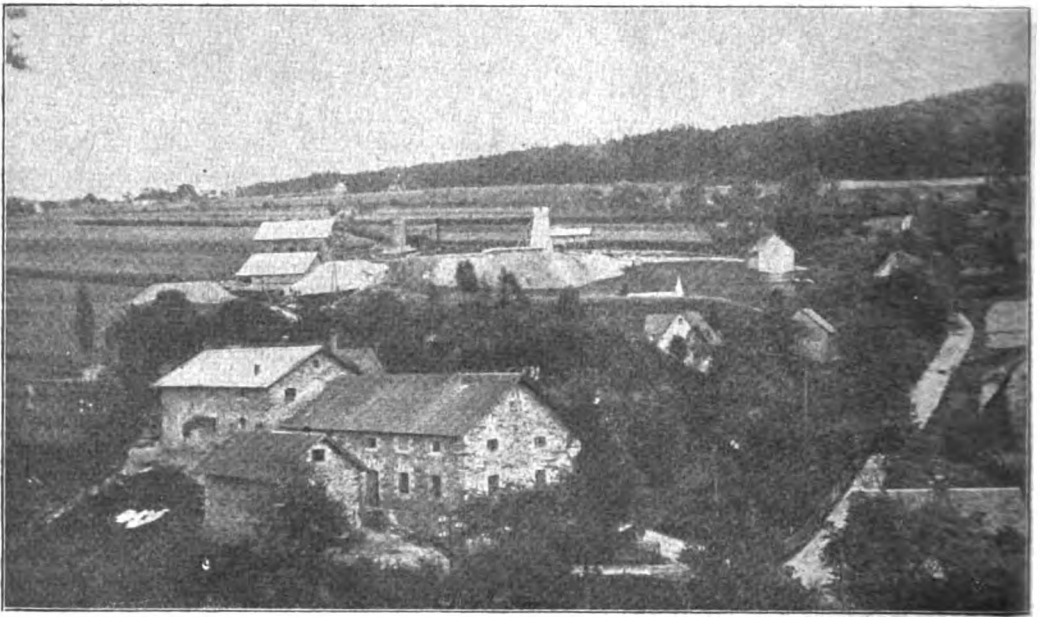
Wer je das — übrigens viel zu wenig gekannte — Fichtelgebirge durchwandert hat, weiß, daß seine Hauptzüge aus Granit, aus Urgestein bestehen. Und wer es nicht

weiß, dem sagen es die vielfach am Straßentrande liegenden Haufen von Schotter aus weißschimmerndem Quarz, in dem sich vielfach Einsprengungen von Zinkblende oder

von Eisenglimmer befinden. Die Erdrinde besteht in der ganzen Umgebung des Fichtelgebirges aus älteren Schiefergesteinen, wie sie ja auch die Berge des nahen Frankenwaldes bilden, in denen sich bei Lehesten die größten Schieferbrüche Deutschlands befinden. Das heutige Fichtelgebirge ist dadurch entstanden, daß spätergranitische Magmamassen aus der Erdtiefe emporgestiegen sind, ohne jedoch bis ganz an die Oberfläche zu gelangen. Es fanden also keine Vulkanausbrüche statt, wohl aber wölbten die feuerflüssigen Massen die älteren Schiefergesteine über sich auf, rissen sie auf und veränderten sie durch ihre Hitze. Dann sind diese zerrissenen Schiefergesteinschichten allmählich durch Witterungseinflüsse zermürbt und abgetragen worden, sodaß nach Verwitterung des weichen Schiefers das harte Granitgestein in den Kuppen und Bergzügen des Fichtelgebirges offen zu Tage liegt, das sich der Mensch nun

fließt nach Norden an Brandholz und Goldmühl vor bei in den Weißen Main.

Daß es sich bei diesem Goldbergbau bei Goldkronach und Brandholz um sehr bedeutende Erträge gehandelt hat, erweist die Tatsache, daß nach alten Bergwerksakten und nach einem 1546 erschienenen bergtechnischen Werk von Georg Agricola die Markgrafen von Brandenburg wöchentlich aus dem Goldbergbau 1500 rheinische Goldgulden erhielten, was einer Ausbeute von $3\frac{3}{4}$ Kilogramm entspricht. Aufmerksam geworden war man auf den Goldgehalt des Gesteins ursprünglich wahrscheinlich durch im Main gefundenes Waschgold, worauf unter den Brandenburger Markgrafen, die die Bergwerke „oberhalb des Gebirges“ von Ludwig dem Bären zu Lehen erhielten, der Abbau der Quarzgänge bergmännisch begonnen wurde. Man fand damals 50 bis 100 Gramm Gold im Zentner Gestein. Das ist außer



jeinerseits zunutze macht, indem er es in gewaltigen Steinbrüchen abträgt.

Solche Aufquellungen von flüssigem granitischem Magma haben sich auch durch die Risse und Spalten des Schiefers in den Vorbergen des Fichtelgebirges den Weg nach oben gebahnt. Und diese emporstrebenden Quarzgänge führen neben Antimon und anderen Metallen streifenweise Gold in nicht unbeträchtlichen Beimengungen. Dieses goldhaltige Gestein ist in früheren Zeiten mit gutem Erfolge bergmännisch abgebaut worden. Bis vor kurzem erinnerten nur noch zahlreiche Ortsnamen östlich der Linie Bernek-Bayreuth an diesen alten Goldbergbau. Sein Mittelpunkt war Goldkronach, von wo aus die Quarzgänge des Goldberges an verschiedenen Stellen in Angriff genommen wurden. An seinem Osthang entspringt der kleine Zoppaten-Bach und

ordentlich viel, wenn man bedenkt, daß das Johannisburger „Riff“, das der Anlaß zum Burenkriege wurde, auf eine Tonne Gestein, d. h. 20 Zentner, etwa 9 Gramm enthält, was ungefähr der Goldmenge entspricht, die ein 8 Gramm wiegendes Zwanzigmarkstück enthält.

Es ist ein Spiel des Zufalls auf weite Entfernungen, daß dieses deutsche Gold und das aus deutschen Bergwerken gewonnene Silber vielfach dazu beigetragen haben, das an sich erzarne Indien in den Ruf eines goldreichen Landes zu bringen. Nichts ist nämlich verkehrter als die Vorstellung, die Portugiesen hätten, als sie den Seeweg nach Indien entdeckt hatten, dort die Gewürze sozusagen für eine Handvoll wertloser Glasperlen eingehandelt. Dieser einträgliche Gewürzhandel wurde anfangs von dem oberdeutschen Handelshause der Welser finanziert, die deutsches Kupfer und Blei aus den von ihnen erworbenen Bergwerken, vor allem ab

deutsches Silber aus Kuttenberg in Böhmen, aus dem sächsischen Erzgebirge und sicherlich auch deutsches Gold zur Münzprägung nach Lissabon lieferten, denn, um die indischen Gewürze zu bezahlen, hat beispielsweise eine 1505 ausgerüstete Handelsexpedition nach Indien, an der auch zwei Vertreter der Welfer teilnahmen, 4000 Zentner Kupfer, 200 Zentner Blei, 60 Zentner Zinnober, 50 Zentner Quecksilber und 80 000 Dukaten in Bar mitgenommen, weil Metalle die am meisten begehrte Handelsware waren.

Nachdem der Goldbergbau im Fichtelgebirge schon während der Hussitenkriege, als tschechische Storden Oberfranken und die Oberpfalz brandschächten, eine Unterbrechung erlitten hatte, kam er fast gänzlich zum Erliegen, als 1631 die Kroaten die Gegend und die Bergwerke verwüsteten und die durch die Pest dezimierte Bevölkerung nicht mehr die Kraft fand, den Betrieb wieder aufzunehmen. Erst als das Bayreuther Land 1791 an Preußen kam und Alexander von Humboldt die Leitung der Bergwerke in Brandholz übertragen wurde, begann man, die alten Fundstellen wieder aufzuräumen, aber es fehlte in den unruhigen Zeiten an Geld, und erst als Oberfranken unter bayerische Herrschaft kam, wurde es wirklich ernst damit. Aber obgleich Analysen aus den Jahren 1851 bis 1854 einen

sehr hohen Gehalt an Gold feststellten, hatte das Unternehmen keinen rechten Fortgang, weil eine bürokratische Verwaltung die Förderung nicht ernstlich betrieb. Der Hauptfehler lag aber darin, daß man sich jedesmal durch den Abraum der alten Fundstätten wieder bis zu deren Abbaustellen hindurchzuarbeiten versuchte und dabei in den Vorarbeiten stecken blieb.

Das wurde erst ganz anders, als ein neues, bald in die Bergbau-Aktiengesellschaft Fichtelgold verwandeltes Unternehmen die Grubenfelder bei Brandholz erwarb und 1907 die Sache vom anderen Ende anfaßte. Der goldhaltige Quarzgang war bisher von oben nach unten abgebaut worden. Dieser Gang, der eine Spalte des Schiefergesteins aus dem einfließt aus der Erdtiefe aufgequollenen flüssigen Magma gefüllt hat, reicht von Süden nach Norden und ist vom Goldberg

nordwärts auf eine Länge von etwa 3000 Metern festgestellt. Er ist von Handbreite bis zu einem Meter mächtig und fällt in einem Winkel von etwa 40 Grad nach Westen ein. Der frühere Bergbau war bis zu einer Tiefe von 150 Metern vorgedrungen. Man hat nunmehr einen neuen Schacht — den Ludwig Wittmann-Schacht — abgefenkt und hat den Quarzgang, wie erwartet, auf 200 Meter Tiefe getroffen und hat damit den alten Abbau sozusagen „unterfangen“. Damit hat man zunächst 50 Meter Gestein des Quarzanges über sich und kann

andererseits den Gang abwärts bis zu beliebiger Tiefe abbauen. Das ähnlich verlaufende Johannesburger Riff wird bis zu einer Tiefe von 1400 Metern abgebaut, ohne daß bisher die Wärme die Arbeiten gehindert hätte. Von großer Bedeutung ist es, daß der bergmännische Leiter des Brandholzer Werkes ebenso wie sein Obersteiger auf eine jahrelange Tätigkeit in den Johannesburger Gruben zurückblicken können, und diese Erfahrungen sind dem Unternehmen, das am 1. Juli 1923 zunächst auf zehn Pachtjahre seinen Betrieb aufgenommen hat, bereits sehr zugute gekommen, hängt doch auch die Möglichkeit, in Deutschland alte Zinn- oder Silbergruben wieder in Betrieb zu nehmen, davon ab, ob wir noch für solchen Spezialbergbau geeignete Techniker und geschulte Bergleute aufreiben können.



Da die Grube bei Brandholz und ein Betrieb bei Hufsdorf-Wünschendorf in Schlesien, der derselben Gesellschaft gehört, die einzigen Goldbergwerke auf deutschem Boden sind, praktische Erfahrungen auf diesem Gebiete also nicht vorlagen und verwertet werden konnten, so ist es kein Wunder, wenn man auch in Brandholz gewisse Kinderkrankheiten erst hat durchmachen müssen. So hat man erst durch eigene — bei den heutigen Materialpreisen ziemlich kostspielige — Versuche feststellen müssen, welche Verfahren bei der Eigenart des Betriebes sich für die Aufbereitung des goldhaltigen Gesteins am besten eignen. Es hat sich z. B. das Cyan-Verfahren, bei dem man das Gold aus dem sandartigen Rückstände des Bodwertes durch eine Cyanlösung auszieht und aus ihr dann über Zinkspänen das Gold ausfällt, nicht bewährt.

Die Verarbeitung des aus dem Schacht geförderten

goldhaltigen Quarzes — die Schicht, wo der Quarz das Schiefergestein der Umgebung berührt, das sogenannte „Saalband“, führt das meiste Gold — erfolgt unmittelbar neben der Grube in einem Pochwerk, unter dem das Gestein zu einem feinen Sande zerstampft wird. Mit Wasser gemischt wird dieser dann als ein feiner Schlamm über eine breite Schleusentappe aus Kupferplatten, die einen Ueberzug von Quecksilber erhalten, geleitet. Dieser Quecksilberbezug zieht die feinen Goldkörner und Goldblättchen, die mit dem bloßen Auge kaum zu sehen sind, an und nimmt sie in sich auf. Die mit der Zeit auf den amalgamierten Kupferplatten entstehende graue Paste wird dann abgetragt, gesammelt und im Laboratorium ausgeschmolzen. Aber auch der von diesen Amalgamierungstischen abfließenden „Pochtrübe“ wird auf sogenannten Schüttelherden das in ihr enthaltene Gold entzogen. Der zurückbleibende Sand wird übrigens im eigenen Betriebe zu Mauersteinen nach dem „Ambsi“-Verfahren verpreßt, „auf daß nichts umkomme“. Einstweilen verpocht das Brandholzer Werk mit 15 Stempeln täglich etwa 50 Tonnen Gestein, und da die Grube ziemlich unbegrenzt fördern kann, hängt die Verarbeitung des Gesteins und die Goldgewinnung davon ab, wieviele Stempel tätig und aufgestellt sind. Das ist dann ein einfaches Rechenexempel.

Die Wiederaufnahme des Goldbergbaues bei Brandholz ist vielfach kritischen Zweifeln begegnet bei Leuten, die es sich einfach nicht denken können, daß man in Deutschland wirklich Gold fördert, die also ganz unbedingt ihr Geld in Anteilen ausländischer Goldbergwerke, die sie nur dem Namen nach kennen, anlegen würden. Und doch sind die Männer, die in diesen schwierigen Zeiten das alte Goldbergwerk in moderner Form und mit modernen Mitteln wieder in Angriff genommen haben, auf dem richtigen Wege. Einmal steht die Tatsache fest, daß an derselben Stelle vor 300 Jahren wöchentlich aus den alten Schächten $3\frac{1}{2}$ Kilogramm Gold gefördert worden sind; das ist eine Goldmenge, die dem Gewicht von 470 Zwanzigmarkstücken entsprechen würde. Des weiteren steht fest, daß der Quarzgang ungefähr immer denselben Goldreichtum von fünf

bis acht Gramm pro Tonne hat — die erwähnte jährliche Grube führt sogar 30 Gramm Gold auf die Tonne — und daß dieser Gehalt der Tiefe zu nicht abnimmt. Die Verarbeitung des Goldes im Pochwerk und auf den Schüttelherden läßt heute dem Gestein so ziemlich alles darin enthaltene Gold entziehen, während die primitiven Verfahren früherer Jahrhunderte kaum die Hälfte des Goldgehaltes zu gewinnen verstanden. Wenn nun vielleicht auch der frühere Goldbergbau an dieser Stelle zunächst nur den fast zu Tage liegenden oberen Schichten des Quarzanges angereichertes Gestein abgebaut hat, so hat der heutige Bergbau es mit einem Quarzgang zu tun, der ziemlich konstant fast denselben Goldgehalt zeigt, wie das Johannesburg Riff, das den Anteilbesitzern jener Gruben einen sicheren Ertrag gewährt.

Auf solcher Grundlage bietet also auch der Goldbergbau in Brandholz gute Aussichten auf einen bleibenden Ertrag, der allerdings zu einem Goldfieber im kalifornischen Stil nicht den geringsten Anlaß bietet. Alles kommt darauf an, die Förderungskosten und die der Verarbeitung und Verhüttung so niedrig zu halten, daß ein guter Ueberschuß bleibt. Weil das einst bei der Goldwäscherei in den Rheinsanden nicht mehr der Fall war, wo sich ein selbständiger Goldwäscher nur noch einen Tagesverdienst von 2,50 M. „erwusch“, so wurde diese Goldwäscherei 1897 eingestellt. Wie in Brandholz gearbeitet wird und wie dort rein kaufmännisch nüchtern gerechnet wird, zeigt die Tatsache, daß der technische Direktor und die Betriebsleiter in einer notdürftig umgebauten Scheune wohnen und daß man froh sein kann, wenn man als Besucher dort einen einfachen Holzstuhl erwischt. Man sucht auch mit einer möglichst kleinen Belegschaft auszukommen, die gegenwärtig etwa 70 Mann beträgt. Dem kaufmännischen Weitblick der Leitung des ganzen Unternehmens und der energischen, umsichtigen Arbeit des gesamten technischen Betriebes ist es zu danken, daß man mit den bisherigen Erträgen durchaus zufrieden sein kann. Ist doch die Goldausbeute Monat um Monat gestiegen und hat in der ersten Novemberhälfte schon wieder um die Hälfte mehr ergeben, als der gesamte Ertrag im Oktober ausgemacht hat.

Bermuda, das Paradies des atlantischen Ozeans

Von Dr. Mueller-Lage.

Wer so gemeinhin von Bermuda spricht, denkt meist an Westindien; auch mein Briefmarkenalbum verzeichnet „Bermuda oder Sommers-Inseln“ unter Britisch-Westindien. In Wirklichkeit gehört Bermuda nicht zur westindischen Inselgruppe; es liegt vielmehr weit draußen im Atlantischen Ozean, östlich von den Vereinigten Staaten, in weniger als 48 Stunden von Newyork mit dem Salondampfer bequem zu erreichen. Kuba ist weiter von Bermuda entfernt als Newyork. So ist es auch weit gefehlt, mit Bermuda die Vorstellung eines tropischen Fiebertropen- und halbwildler Eingeborenenbevölkerung zu verbinden; Bermuda hat das gesunde

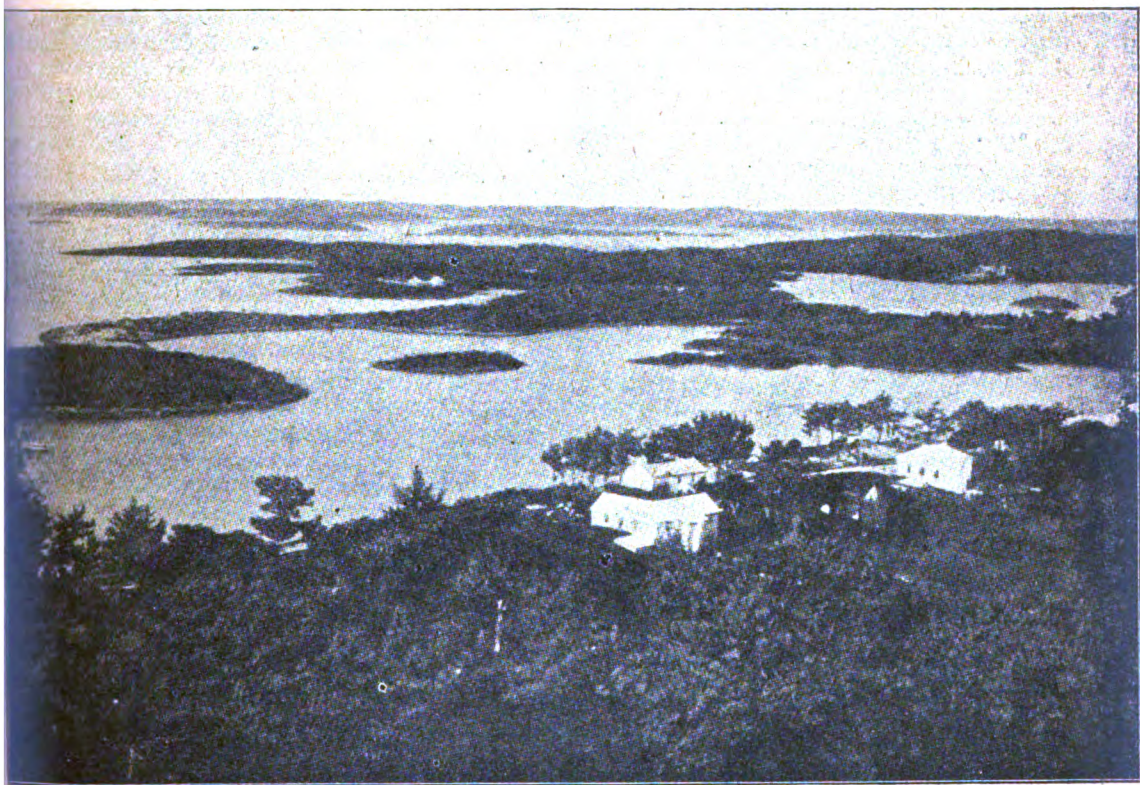
Klima der Welt, — „das beste Land für abgearbeitete Leute, sich drin zu erholen,“ nannte es Mark Twain —, und sind auch zwei Drittel von seinen 22 000 Einwohnern Schwarze: es ist dieselbe kindlich-harmlose Art, wie man sie in den Vereinigten Staaten trifft, wenn sie auch nicht von dort, sondern von Westindien eingewandert sind. Sie sind alle Mitglieder der verschiedenen protestantischen Kirchengemeinschaften, und ich denke noch mit Genuß an meinen Besuch einer Regerkirche dort, an den Sermon des schwarzen Regerpastors, oft unterbrochen durch wohlgezielte Spuden in den Spudknäp neben der Kanzel, an das inbrünstige gresle Singen der bunt ausgestaffierten

Regenrinnen mit ihren gutmütigen Tieraugen.

Es war Mitte Januar, als wir von dem mit Eisschollen bedeckten New Yorker Hafen abfuhren, viele der Passagiere auf der Hochzeitsreise, wie man sie einst nach dem Niagara machte, was jetzt als alifränkisch gilt. Die meisten der Värchen hatten freilich nicht viel von der Seereise; denn die Fahrt nach Bermuda geht durch den Golfstrom, und die kurzen Stoßwellen können auch den sonst Seefesten seetrank machen. Die Schiffs-gesellschaft spart somit recht viel an den Mahlzeiten. In Bermuda dann auf einmal Sommer nach dem Winter, Sonnenschirme und Strohhüte; und nur an den blauen und roten Bögen, die tot in den Ackerfurchen liegen, merkt man, daß, was uns als Sommer erscheint, für Bermuda

daher, daß Bermuda lang und eng ist — die breiteste Stelle nur drei Meilen breit, und wenige Punkte ohne Aussicht auf den Ozean. Nur zwei Städte: Hamilton und St. George. Im übrigen leben die Bewohner verstreut auf den paar größeren Inseln. So ist Platz für alle und noch für ein paar Tausend mehr.

Ich floh die Touristenhotels und zog mich in eine Bananenfarm weiter im Innern zurück; fast jedes Privathaus nimmt paying guests, zahlende Gäste, auf. Da fuhr ich mit dem schwarzen Kutscher, Moses, stundenlang umher auf den blendend weißen, tief in den Kalksteingrund eingehauenen Landstraßen. Herrlich fährt es sich dahin, keine Spur von Schmutz und Staub; und wird man von einem unvermuteten Regenschauer über-



Blick vom Gibb's Hill Leuchtturm auf Bermuda.

Winter ist; jene Tierchen sind Opfer der niedrigeren Temperatur geworden. Auch in Bermudas Winter, wenn man von einem solchen überhaupt sprechen kann, gibt es noch Blumen die Menge — mit fremdländischen Namen. Eigentliche Tropenbäume sieht man nur wenige; es überwiegen die Ceder (*Juniperus bermudiana*) und der Oleander (*Nerium oleander*), dieser um 1800 eingeführt. Der Palmenreichtum ist verschwunden; die Bäume sind um ihrer Spitzen oder ihres Saftes willen förmlich dahingemordet worden.

Bermuda umfaßt 630 Inseln und Inselchen (von denen 20 bewohnt sind) und ist doch nur 20 (engl.) Quadratmeilen groß. Der Eindruck der Größe rührt

rascht, so saugt der durchlässige Boden die Feuchtigkeit fast ebenso schnell wieder auf.

Am liebsten aber fuhr ich mit den schwarzen Fischern auf die See hinaus, die an sich schon köstlich ist in ihrem kristallklaren fatten Blau, wie es selbst das Mitteländische Meer nicht kennt. Aber der herrlichste Anblick bietet sich, wenn man vom Boote aus in die Tiefe schaut. Das zu ermöglichen, haben einige Boote eigens Glasböden; ein vom Boote aus aufs Wasser gehaltener offener Kasten mit Glasboden tut es auch. Da tut sich einem eine märchenhafte Wunderwelt auf. Die bermudischen Inseln sind nämlich die Spitzen eines unterirdischen Berges von 5000 Meter Höhe, und auf den

unterseeischen Felsen sieht man richtige Korallengärten, die den Beschauer durch ihre Formen- und Farbenpracht entzücken. Wie ein bunter Teppich schaut sich das Bild unter dem Wasser an: Pflanzen, Muscheln und vor allem Korallen aller Art, wie im Winde schwan- tend und sich neigend. Dann ziehen Fische hindurch, rote, blaue, grüne, Engelfische, Goldforellen, Wäscher, Brassen. Etwa 160 verschiedene Arten konnte ich feststellen. Das Angeln war anfangs nicht leicht, da der Haken sich meist in den Korallen verfangt. Einmal fing ich zum Entsetzen meiner schwarzen Ruderer eine Piranha, auf die sie sofort mit dem Ruder los- stürzten. Ich habe kaum je ein Schauspiel ohn- mächtigerer Wut gesehen als dieses wild um sich beißende Tier. So ein Piranha — oder Kannibalenfisch — ist ein recht unheimlicher Gesell. Giftiggrün, mit grausig starrenden Augen und einer Reihe keilförmiger Zähne, die Fleisch und Knochen wie nichts zerfagen, sehen sie aus wie die verkörperte Bosheit. Greift selbst der Hai nur Wesen an, die kleiner sind als er selbst, so gehen die nur dreiviertel Meter langen Piranhas unbedenklich auf Größeres los. Ihr Blutdurst ist scheußlich; wenn ein Verwundeter ins Meer fällt, reizt das Blut sie bis zum Wahnsinn; sie streßen ihn bei lebendigem Leibe auf. Ich habe mich seitdem gehütet, vom Boot aus die Hand in die See zu halten und das Wasser hindurch- ziehen zu lassen. Schon der Haifische wegen empfahlen es mir meine Ruderer nicht.

Die Geschichte der Inseln ist schnell erzählt. Sie wurden etwa zur selben Zeit entdeckt wie das ameri- kanische Festland. Eine alte spanische Karte vom Jahre 1510 verzeichnet bereits „la bermuda“, wohl nach dem wahrscheinlichen Entdecker, dem Seefahrer Juan de Ber- mudez, benannt. Die Berichte, die an den spanischen Hof gingen, müssen günstig gewesen sein; denn 1527 erhielt ein gewisser Ferdinand Camelo die Bermudas vom König Philipp II. von Spanien als Lehen. Der „spa- nische Felsen“ am Südgefände verewigt noch jetzt die Stelle seiner Landung. Aber eine Besiedelung unter- blieb; man glaubte, die Inseln seien von bösen Geistern bewohnt. Die eigentliche Kolonisation blieb Eng- ländern vorbehalten. Als die Gesellschaft von Südvir- egenartigen Gegensatz zu der jetzigen Hauptstadt, dem modernen Hamilton. In der Kirche von St. George tagte 1620 die erste Generalversammlung der Inseln. Eins der ersten Gesetze, das sie erließ, betraf die Sabbat- den Bermudas verschlagen, das ihnen wie eine Dase in der Wüste des Sturmes vorkam. Die unbewohnten Inseln boten ihnen Nahrung in Hülle und Fülle: Fische, Vögel und Schweine, letztere wohl einst von Bermudez eingeführt. Als sie dann später nach Virginien fuhren, fanden sie, daß die andern Schiffe zwar ihren Be- stimmungsort erreicht hatten, aber nur in Hungersnot und Elend geraten waren, während sie selbst, scheinbar vom Mißgeschick verfolgt, wie durch höhere Fügung in ginien im Frühjahr 1609 der Kolonie auf 7 Schiffen zum dritten Male Nachschub schickte, wurde diese Flotte vom Sturm zerstreut, und das Flaggsschiff des Admirals Sir George Somers wurde nach mancherlei Fährnissen nach durch den Namen die engeren Beziehungen zu den vir-

ginischen Pflanzungen andeutend; aber zu Ehren des unterdes verstorbenen Sir George Somers wurde der Name bald in Somers-Inseln umgeändert. Nach ihm nannte man auch die erste städtische Niederlassung St. George. Diese Stadt, im Osten der Inseln, ist somit die älteste englische Siedlung in der westl. Erdhälfte, 8 Jahre älter noch als Plymouth in Massachusetts. Mit seiner engen, gewundenen Straßen und altertümlichen Ge- bäuden in spanischem Stil bildet St. George heute einen Frieden, Ruhe und Ueberfluß geleitet worden waren..

Der günstige Bericht nach England veranlaßte 1612 die Gesellschaft von Virginien, eine Tochtergesellschaft zu gründen, die die Inseln „Virginiola“ nannte, schon heiligung. Uebertretungen wurden das erste Mal ge- ahndet mit zwei Tagen Gefängnis und einer Strafe von 10 Pfund Tabak, das zweite Mal mit 14 Tagen Ge- fängnis und einer Strafe von 20 Pfund Tabak. Der Tabakbau bildete damals das Hauptgewerbe der Be- wohner; ein Pfund Tabak war die Werteinheit im Tauschverkehr. Der Bermudatabak war neben dem vir- ginischen der einzige, dessen Einfuhr in England durch das Gesetz Karls I. von 1625 gestattet war.

Seitdem die Inseln Selbstverwaltung erhielten, be- schränkte sich die Tätigkeit der Einwohner nicht mehr auf den Ackerbau allein; der Schiffsbau trat dazu. Eine Han- delsflotte von 80 Schiffen wurde geschaffen, die den Warenverkehr zwischen Westindien und Nordamerika be- sorgte. 1200 Seeleute taten in dieser bermudischen Flotte Dienst. Eine wichtige Ware, die die Schiffe in die nordamerikanischen Kolonien brachten, war das Salz, das aus den Salzteichen der Turksinsel stammte. Der Krieg zwischen den auffässigen nordamerikanischen Kolonien und dem Mutterlande unterband diesen Handel völlig er legte auch die Zufuhr von Lebensmitteln lahm, auf die die Bewohner angewiesen waren, die sich vom Acker- bau zugunsten der Schifffahrt fast völlig abgewandt hatten. Man dachte sogar an ein Verlassen der Inseln Schließlich tat man den verzweifeltsten Schritt, mit der Amerikanern ein Abkommen zu treffen, dahingehend, daß man von dem englischen Fort William auf St. George 100 Fässer Pulver auf eine bereitliegende amerikanische Fregatte brachte, wofür amerikanische Schiffe neue Zufuhr an Lebensmitteln heranzubringen sollten. Das Pulver leistete den Amerikanern große Dienste; es war ihnen so möglich, die Briten am 17. März 1776 zur Räumung Bostons zu zwingen. Auch im Bürgerkrieg spielte Bermuda eine Rolle — als Um- schlagsstation für die Waren der Blockadebrecher, die so von England nach den amerikanischen Südstaaten wanderten; die Inselbewohner kamen zu schnellem Reichtum. Im Burenkriege dienten die kleineren Inseln als Gefangenenlager für die gefangenen Buren.

Bermuda ist für England von außerordentlicher Wich- tigkeit als Kohlen- und Flottenstation mit Befestigungs- anlagen aller Art, einer hochmodernen Schiffswerft und einer verhältnismäßig starken Besatzung, die meist mit Gibraltar ausgetauscht wird.

Die Hauptausfuhrartikel der Inseln sind heutzutage Blumen (Ostertillen), Zwiebeln, Frühkartoffeln und Pfeilwurz (Arrowroot, *Maranta arundinacea*). Letz-

eres hat seinen Namen wohl daher, daß es ursprünglich als Gegenmittel gegen Pfeilgift gebraucht wurde. Heute ist es in der Medizin, wenigstens in Amerika, unentbehrlich, und zwar wird die auf Bermuda gewonnene Art wegen des größeren Stärkegehalts besonders geschätzt.

Die Haupteinnahme ziehen die Bewohner aber von dem Touristenstrom, der sich dauernd auf die Insel er-

gießt, jetzt noch mehr als früher. Denn seit Amerika „trocken“ geworden ist, d. h. das Alkoholverbot eingeführt hat, ist Bermuda als englische Kronkolonie das Land, in dem zwar nicht Milch und Honig fließt, wohl aber Wein und Whisky — gegen entsprechende Barzahlung — auf die mancher Amerikaner anscheinend nun einmal nicht verzichten kann.

Fortschritte der mikroskopischen Filmphotographie.

Von W. Thielemann.

Seidem die kinematographischen Vorführungen sich langsam aus dem Reiche der einfachen Unterhaltung lösten und mehr und mehr die Aufgabe erkannten, durch Belehrung auf die große Zahl ihrer Besucher einzuwirken, ist es an der Zeit, belehrende Filme aus allen Gebieten des öffentlichen Lebens zu schaffen. Ohne Frage ist dem belehrenden Film auf der Lichtbildbühne ein unübersehbares Feld mannigfacher Kulturarbeit zugewiesen. Sein Reich ist unbegrenzt, seine Objekte sind, abgesehen von Ausnahmen, durchweg leicht erreichbar, und die bewegte Bildlichkeit beseitigt alle Langeweile. Nehmen wir noch hinzu, daß solche Filme im Spielplan der Kinateater vom Publikum sehr gern gesehen werden, so kann man behaupten, daß für belehrende Filme ein tiefgefühltes Bedürfnis vorhanden ist, dem gerade in unserer Zeit in erster Linie Rechnung getragen werden müßte.

Die wissenschaftliche Filmphotographie hat mit ihrer getreuen Widerspiegelung des bewegten Lebens neue Beobachtungsmöglichkeiten geschaffen, die sich auch auf die Welt des Kleinsten, des nur mikroskopisch Sichtbaren, erstreckt. Hier waren allerdings anfangs durch die Lichtschwäche des Mikroskops Grenzen gezogen. Jedoch die Ultramikroskopie, das Verfahren des Selbstleuchtendmachens der mikroskopischen Objekte durch geeignete Färbung, beseitigte auch hier alle Hindernisse, und so gelang es auch, die kleinsten Lebewesen pflanzlicher und tierischer Art, die Bakterien und Protozoen, in ihrem Leben und Treiben zu beobachten.

Zur Erkenntnis der Ursachen und des Wesens bakterieller Krankheiten hat der Kinematograph unendlich viel beigetragen. Wir haben einen Film gesehen, der das Leben der Bakterien im Darminhalt einer Maus zeigt, wir sahen im Film das in feinen Aderkanälen zirkulierende Blut, die roten und weißen Blutkörperchen, das Zusammenpappen der durch das Sekret der weißen Blutkörperchen klebrig gemachten Bazillen sowie die Einhüllung eines Bakteriums durch ein weißes Blutkörperchen. Wir gewannen Einblicke in das unheimliche Leben der Protozoen, haben die gefährlichen Erreger der Krankheiten bei ihrer zerstörenden Arbeit beobachtet und lernten so die Möglichkeiten, diese Krankheitserreger zu bekämpfen. Exaktheit und Schärfe der Filme erregten Bewunderung und machten staunen vor der hohen Stufe technischer Entwicklung, auf der die Filmindustrie bereits angelangt ist.

Der sinnende Menscheng Geist, der die Welt des Kleinsten sich mit Hilfe der Mikrokineematographie erschlossen hat, fand hier in der ungeahnten Entwicklung der Kinematographie eine wirksame Unterstützung. So hat die Wissenschaft heute ein Mittel, den Kampf mit den kleinen Feinden des Menschen siegreich aufzunehmen, und wir dürfen mit besonderen Erwartungen den weiteren Ergebnissen dieser modernen wissenschaftlichen Erkenntnis der Welt der kleinsten Lebewesen entgegensehen!

Der Sternhimmel im Januar.



Entsprechend der Stellung dieses Monats als ersten des Winters ist auch die Stellung der den Himmel kennzeichnenden großen Wintergruppe. Sie steht gegen 8 Uhr abends noch vor dem Meridian, die Plejaden fangen an, ihn zu überschreiten, und erst um Mitternacht wird die ganze Gruppe hinüber sein. Aber sie steht schon völlig aufgegangen da, während im Nordwesten die Leyer als Rest der Sommergruppe noch zu sehen ist, aber Wega ist 12 in unseren Breiten zirkumpolar. Die Milchstraße liegt günstig zur Beobachtung, da sie bei Capella das Zenit durchschneidet. Wir haben nun die nächsten Monate Gelegenheit, die Pracht dieser schönsten, weil an hellen Ster-

nen reichsten Gegend des gesamten Himmels zu betrachten, die auch am südlichen Himmel nichts Vergleichbares aufzuweisen hat. Denn wir sehen in dieser Gegend um den Orion herum die Verdichtung des aus einigen hundert Sternen bestehenden Sonnensternhaufens, dessen Glieder uns also verhältnismäßig nahe stehen und daher scheinbar so auf einen Haufen gedrängt erscheinen. Diese Gegend bietet nun eine Anzahl schöner Gegenstände zur Betrachtung mit den kleinen Fernrohren. Plejaden und Hyaden, dann ζ Persei, 3 und 9 Gr. in 12 Sek. Abstand, grünes und graues Paar. 32 w. Eridani, 5 und 6 Gr. in 7 Sek. Abstand, gelb und blau. ϵ Persei, 3 und 8 Gr.

in 9 Sek. Abstand, blau und grün. Gelb und blau sind ferner die drei Doppelsterne 39 A. Eridani, 5 und 9 Gr. in 6 Sek. Abstand, 17 α Orionis, 5 und 8 Gr. in 7 Sek. Abstand, und 4 R. Leporis, 4 und 7 Gr. in 3 Sek. Abstand. Rigel oder β Orionis ist ebenfalls ein Doppelstern. An den Veränderlichen Mira im Walfisch ist schon erinnert worden. Ebenso an die Nebel in Andromeda, Dreieck, Cassiopeja, Fuhrmann und Orion.

Das kommende Jahr hat zwar drei Sonnenfinsternisse und zwei Mondfinsternisse aufzuweisen, die aber für uns meist schlecht liegen. Wir sehen von der totalen Mondfinsternis am 20. Februar das Ende; ebenso ist die totale Mondfinsternis am 14. August, dagegen sind die Sonnenfinsternisse unsichtbar, und von dem Merkurdurchgang am 8. Mai ist nur das Ende in den frühen Morgenstunden zu sehen. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar, er geht vor der Sonne vorbei, Venus ist Abendstern, zwei Stunden hinter der Sonne stehend. Mars erscheint in Wage und Skorpion gegen 4 Uhr morgens, und kommt uns

schnell näher. Jupiter rechtläufig im Skorpion geht nach 5 Uhr auf, und Saturn rechtläufig in der Jungfrau nach Mitternacht. An Meteoren sind in den Tagen 1.—2., 11., 17., 22., 25., 29., schwache Schwärme zu erwarten. Sternbedeckungen durch den Mond finden statt:

Mitte der Bedeckung				
Jan. 9	6 Uhr 34 Min.	e Aquarii	5,4 Gr.	
	10	8	16	h Aquarii 5,4
	11	10	44	Piscium 5,1
	12	5	42	Ceti 5,4
	17	4—9 Uhr		Syaden
	17	9	6	Aldebaran 1,1
	23	8	36	R Leonis 4,6

Algolminima treten ein:

Jan. 10	10 Uhr 12 Min.		
	13	7	0
	30	11	48

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Wer einen deutlichen Eindruck davon haben will, was für Gegner manchmal der Relativitätstheorie gegenüber-treten, lese einmal den Bericht, den Bucherer in Nr. 21 der *Phys. Ber.* (S. 1270) über eine Broschüre von Goppert gibt, deren Titel lautet: „Ist die Welt absolut oder relativ? Vollständige Widerlegung der Rel.-Th. Eine Grundlage für die Weltanschauung. Leicht verständlich.“ Ich habe mich dabei nur über eins gewundert: daß Bucherer für so etwas Zeit hat. Es sollte wohl einmal eine Probe gegeben werden. — Ein neues Interferenz-Experiment zur etwaigen Feststellung eines „Ätherwindes“ gibt Kennedy (*Phys. Rev.* 20, 1922, 26) an. Nach R. müßte mit diesem Experiment zwischen der Äthermitführungshypothese und der Zeittransformation (Einstein) entschieden werden können. Man darf auf das Ergebnis gespannt sein. — Die früher hier erwähnten Unstimmigkeiten betr. der Konstanten der Feinstruktur des Wasserstoffs (f. U. W. 1922, S. 258) haben einen anderen engl. Physiker, Lennan, veranlaßt, sehr genaue Messungen mit neuen Methoden vorzunehmen. Das Ergebnis war eine glänzende Bestätigung der Relativitätstheorie (*Nature* 112, 1923, 166. *Phys. Ber.* 22, 1394). — Dagegen erklärt der Franzose Croze (*Ann. der Phys.* 19, 1923, 93) betr. der von der Allg. R. Th. vorausgesagten Rotverschiebung der Spektrallinien neuerdings, daß die bisherigen Beobachtungen den von der Theorie geforderten Effekt nicht ergeben. Die Ergebnisse insbesondere von St. John seien durch v. Laue und Pringsheim nicht widerlegt. Doch fehle andererseits eine befriedigende Erklärung der tatsächlich beobachteten Linienverschiebungen, sodaß man gut tue, zunächst die Ergebnisse der gegenwärtig im Gange befindlichen Untersuchungen auf dem Mount Wilson ab-

zuwarten. (*Phys. Ber.* 22, 1393). Ich weise auch an dieser Stelle noch einmal auf das wundervolle Buch von Eddington über die R. Th. hin, das jüngst in deutscher Uebersetzung bei Bieweg erschienen ist.

Nachträglich wird bei uns noch eine Arbeit bekannt, die einen jungen, gleich Moseley im Weltkriege leider gefallenen englischen Physiker W. G. Brown zum Urheber hat und vielleicht wichtige neue Gesichtspunkte enthält. Er hat eine neue Darstellung der alten Faradayschen Feldtheorie gegeben, bei der es ihm gelingt, auch die Gravitation in die elektromagnetischen Wirkungen einzubeziehen. (*Original Proc. Edinb. Soc.* 42, 1922, 225. Bericht *Phys. Ber.* 21, 1290).

Ein dem Moseleyschen ähnliches Gesetz glaubt Shearer (*Phil. Mag.* 44, 1922, 793) für die Elektronenemission der Metalle gefunden zu haben. Die Anzahl der durch Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen ist nach ihm nämlich (ebenso wie bei Moseley die Wellenlänge der Röntgenlinien) eine lineare Funktion der Ordnungszahl. Wenn sich das Ergebnis bestätigt, so liegt hier ein wichtiges neues Gesetz vor.

Die Streitfrage der Existenz der Subelektronen (vgl. die vorige Umschau) hat Millikan Veranlassung gegeben, das dabei eine große Rolle spielende sog. Stolesche Gesetz für den Fall kleiner Körper im widerstehenden Mittel einmal genau zu untersuchen. Er veröffentlicht im *Proc. Nat. Acad. America* 9, 1923, 67 das Ergebnis: ein vervollständigtes Gesetz, das beide extremen Fälle umfaßt, wo einerseits das Verhältnis von mittlerer freier Weglänge und Teilchenradius sehr groß, andererseits sehr klein ist. Ausführlicher Bericht mit den Formeln *Phys. Ber.* 21, 1277.

Eine gleichfalls grundständig wichtige Untersuchung veröffentlichte Compton und Rognley *Phys. Rev.* 16, 1920, 464. Sie maßen die Abhängigkeit der Re-

region der Röntgenstrahlen an Kristallflächen von einer Magnetisierung des Kristalls. Aus dem Ergebnis ging hervor, daß die sog. Elementarmagneten keine Atomgruppen (Moleküle), ebensowenig aber auch einzelne Atome sein können, was man zumeist angenommen hat und noch annimmt. Es bleiben nur die Annahmen, daß das kleinste magnetische Teilchen entweder der positive Kern oder das Elektron selber ist. — Zur gleichen Frage der kleinsten magnetischen Einheiten (Magnetonen nach Weiß) haben jüngst mehrere Forscher Untersuchungen bekanntgegeben, die sich in der Hauptsache auf die Frage beziehen, inwieweit die Quantentheorie auch diese Vorgänge beherrscht. Soweit ich in die Sache aus den Referaten, die mir allein zugänglich waren, eingedrungen bin, handelt es sich um zwei einander entgegenstehende Theorien von Weiß und Bohr, in denen das kleinste magnetische Quantum verschiedene Werte annimmt, bei Bohr etwa fünfmal so groß wie bei Weiß. Pauli und neuerdings Epstein haben nun gezeigt, daß man nur mit der Bohrschen Theorie den Anschluß an die Quantentheorie erreicht. (Nähreres Phys. Ber. 22, 1373; Naturw. 44, S. 891).

In der eben erwähnten Nummer 44 der Naturw. findet sich ferner eine neue Liste der bis jetzt festgestellten Isotopen unter den chemischen Elementen nach einer jüngst von Aston veröffentlichten Zusammenstellung. Es ergeben sich dabei schon jetzt einige interessante Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Verteilung der Isotopen auf die Elemente mit gerader und ungerader Ordnungszahl. Elemente der letzteren Art sind isotopenarm, haben aber fast ausschließlich ungerade Atomgewichte, Elemente der ersteren Art sind isotopenreicher und haben hauptsächlich gerade Atomgewichte. Später werden sich von hier wahrscheinlich weitertragende Schlüsse auf die Entstehung der Elemente ziehen lassen. Vorläufig ist das Material noch zu lückenhaft.

Das Spektrum des Nordlichts weist bekanntlich eine auffallende grüne Linie auf, die bisher mit keinem irdischen Element identifiziert werden konnte. Dem englischen Astronomen Babcok (Astroph. Journ. 57, 1923, 209) ist es nun gelungen, diese Linie mit einer bisher unerreichten Genauigkeit zu messen. Sie tritt nämlich, wie schon Lord Rayleigh festgestellt hatte, auch im Spektrum des dunklen Nachthimmels regelmäßig auf, das, da es praktisch kein anderes Licht enthält, als einfarbig angesehen werden kann. Auf Grund dieser Tatsache konstruierte B. einen empfindlichen Interferenzapparat, der die Wellenlänge der Linie mit einer Genauigkeit von sechs Stellen lieferte. Es muß sich nun zeigen, ob daraufhin der Ursprung der Linie ergründet werden kann.

Einen neuen Kompaß haben die Amerikaner Heyl und Briggs konstruiert, der hauptsächlich für die Zwecke der Flieger bestimmt ist. Magnetische Kompaße sind für diese nicht brauchbar wegen der vielen Eisenteile der Flugzeuge u. a. m. Der neue Kompaß besteht aus einem sog. Erdinduktor, d. h. einer Induktionszule, die durch Drehung im magnetischen Felde der Erde Strom liefert. Zwei solcher Apparate wirken gegeneinander und müssen sich im Falle der Einstellung auf die Richtung des Erdfeldes gerade kompensieren, so daß ein

eingeschalteter Galvanomotor keinen Strom zeigt. Hierdurch läßt sich leicht eine Orientierung gegen das Erdfeld ermöglichen, daselbe also, was ein gewöhnlicher Magnetkompaß auch leistet.

Eine neue Fassung der bekannten Regeln über die Anordnung der Planeten im Sonnensystem gibt P i e r u c c i (Cim. 24, 1922, 221 (Phys. Ber. 21, 1284)). 1) Die durch die Planetenbahnen abgegrenzten Flächen wachsen wie die Quadrate der ganzen Zahlen. 2) Die Periodenlängen stehen in ganzen rationalen Verhältnissen, am häufigsten ist das Verhältnis 1 : 2, allgemein 2m : 2n.

b. Biologie.

Zu den chemischen Vorgängen im lebenden Organismus, die einer Nachahmung im Reagenzglas hartnäckig widerstreben, gehörte auch die Veratmung der Nahrungsstoffe in der Zelle, bis es Warburg 1914 gelang, Aminosäuren durch Vermischung mit Blutkohle bei derselben Temperatur und zu denselben Endprodukten zu verbrennen, wie es in der lebenden Zelle geschieht. Er fand, daß die Verbrennung der Aminosäuren in der Zelle durch Eisen ausgelöst wird, wenn dabei der Brennstoff mit einer möglichst großen Oberfläche der Plasmaplastanteile in Berührung kommt. In der Zelle ist die letzte Bedingung durch die feine Zerteilung (kolloidale Lösung) der Plasmaplastanteile erfüllt, der im Versuch die feine Zerteilung des Blutkohlepulvers entspricht. Werden die Brennstoffe durch Gifte (Narkotika) von der Oberfläche verdrängt, so kann keine Atmung stattfinden. Daß es W. damals nicht gelang, auf dieselbe Weise wie Aminosäuren auch Fett Säuren und Kohlehydrate zu verbrennen, zeigte, daß außer Oberflächenstruktur und Eisen auch noch andere Umstände bei der Atmung eine Rolle spielen. Nun haben Meyerhof und Weber durch Versuche an der Blutkohle, dem „Atmungsmodell“ W.'s, und an Seeigeleiern nachgewiesen, daß auch Anreicherung von Basen an der Oberfläche die Veratmung der Nahrungsstoffe veranlassen kann. Darüber berichtet Weber in S. 96 der Frankfurter Umschau.

Ueber Entdeckungen, zu denen die Aufzucht isolierter Gewebestelle von Vögeln und Säugetieren — eine Errungenschaft der letzten zehn Jahre — geführt hat, berichtet R. Erdmann (Frankf. Umschau S. 48). Theoretisch hat vor allem überrascht, daß embryonale Gewebe z. B. vom Huhn, mit deren Zucht vor 10 Jahren begonnen wurde, noch heute leben und wachsen, wenn sie häufig genug in einen aus Embryonen gewonnenen Preßsaft umgepflanzt wurden. Zur Erklärung dieser Unsterblichkeit der Zellen nimmt man einen wachstumsfördernden Stoff in dem Embryonensaft an, dessen Wirkung im ausgewachsenen Tier durch einen zweiten, wachstumshemmenden, aufgehoben wird. Die Gewebezüchtung verspricht sich eine hervorragend praktische Bedeutung zu gewinnen, nämlich für die Immunisierungstechnik. Das Verfahren, den Organismus zur Ausbildung von Antikörpern anzuregen, indem man ihm die Krankheitserreger in unschädlicher Menge einimpft, versagt, wenn schon die geringste Menge der Erreger schädlich wirkt und ihre Wirkung auch nicht abgeschwächt

werden kann, wie z. B. bei den Erregern der Hühnerpest, der Maul- und Klauenseuche und der Tollwut. Es zeigt sich nun, daß gezeitete Gewebe an Hühnerpest erkrankter Tiere, wenn sie in ein Huhn überpflanzt werden, nur eine abgeschwächte Form der Krankheit erzeugen. Diese Methode, die Wirkung der Krankheitserreger abzuschwächen, läßt noch große Erfolge erhoffen.

In Heft 46 der „Frankfurter Umschau“ beschreibt **Grub** zwei Pilze der Devonformation, deren Abdrücke auf einer 1908 auf Spitzbergen gefundenen Sandsteinplatte entdeckt wurden und von denen G. auch auf anderen Devonfossilien Spuren fand. Wie diese Abdrücke zeigen, weist schon im Devon (der dritten Schicht der paläozoischen Formation, in der zuerst Lebewesen nachweisbar sind) die Pilzwelt ähnliche Erscheinungen auf wie heute. Die beiden genannten Pilze, deren Myzel auf einer Alge schmarozte, pflanzten sich geschlechtlich durch Artheridien und Oogonien, ungeschlechtlich durch Abschnürung von Konidien fort. Die letzten zeigen Ähnlichkeit mit dem Hefepilz.

Eine wichtige Forderung für die Behandlung der **Mimitryhypothese** erläutert **Heikertinger** (Biologisches Zentralblatt, 43. Bd., Heft 5) an einem Beobachtungsbeispiel. Einige Arten der Blumentäfer (Anthicidae) weisen überraschende Ähnlichkeit mit Ameisen auf. H. beobachtet, wie am selben Standort solche Blumentäfer in Gemeinschaft mit ähnlichen Ameisenarten vorkommen. Trotzdem liegt keine Mimitry (Ihmlichkeit) vor, da es sich herausstellt, daß die Ameisen mit Vorliebe von Vögeln des Standortes gefressen werden. **Nutzenwendung:** Zum Nachweis der Mimitry gehört notwendig der Beweis, daß das „nachgeahmte Modell“ von den Feinden gemieden wird. Fast eine Selbstverständlichkeit, nur daß es üblich ist, sie außer acht zu lassen.

Eine sehr interessante Schilderung gibt **F. Stern** in Nr. 46 der Naturw. über den gegenwärtigen Stand der Erforschung der **epidemischen Gehirnentzündung**. Diese Krankheit, die sich besonders seit den großen Grippeepidemien bei uns ausgebreitet hat, in 15—20 Prozent der Fälle sofort tödlich ist und in etwa 40 Proz. der anderen zu langem, unheilbarem Siechtum führt, ist in ihrer Entstehungsurache noch nicht aufgeklärt. Wahrscheinlich handelt es sich auch hier um ein ultramikroskopisches Gift, wie solche auch bei anderen Krankheiten (Tollwut, Grippe u. a.) angenommen werden müssen. Merkwürdigerweise ist der Erreger der bekannten kleinen harmlosen Bläschen auf den Lippen und am Nasenrand (Herpes), die man oft nach Schnupfen, Verletzungen, Diätfehlern u. dgl. beobachtet, mit dem Erreger der gefährlichen Gehirnerkrankung sehr nahe verwandt, von einigen Forschern wird er sogar für art-identisch damit gehalten. Die Befunde an den Erkrankten haben übrigens zu neuen wesentlichen Aufklärungen über die Lokalisation der Gehirnfunktionen geführt. Es scheint, daß die höheren seelischen Fähigkeiten (Affekte, Triebe u. a.) nicht so ausschließlich in der Gehirnrinde ihren Sitz haben, wie man zumeist annimmt. Auch auf die Beziehungen der Gehirnssekretionen zu denen der Leber ist von hier aus neues Licht gefallen.

In Nr. 44 der Naturw. berichtet **Schieferdecker** ausführlich über seine neuesten Untersuchungen der **Hautdrüsen des Menschen und der Wirbeltiere**. Er will beim Ersteren nicht nur die Talgdrüsen und die Schweißdrüsen unterscheiden (was man immer getan hat), sondern die letzteren noch wieder in zwei ganz verschiedene Unterarten trennen, die er apokrine und aktrine (a- und e-)Drüsen nennt. Eigentliche Schweißdrüsen sind nur die e-Drüsen, die nur beim Menschen sehr zahlreich, beim Affen in einigem Umfange und bei einigen anderen Säugern an gewissen Stellen sich finden. Die anderen Drüsen unterscheiden sich von diesen grundlegend durch die ganze Art des in ihnen stattfindenden Stoffwechsels, durch ihre entwicklungs-geschichtliche Anlage usw. Das Nähere lese man in dem Referat selber nach.

Da **Bleivergiftungen** in frischen Fällen noch vollkommen zu heilen sind, ist ihre frühzeitige Erkennung von großer Bedeutung. Nach **Telesky** (Frankfurter „Umschau“, Heft 48) zeigen sie sich zuerst dadurch an, daß die Kranken die rechte Hand und ihre Finger nicht in gleichem Maße strecken können wie die linke, da sie vor allem lähmend auf den Strecker der am meisten beanspruchten Hand wirken. Diese Lähmung hält sich von allen Bleivergiftungsercheinungen am längsten. Sie ermöglicht also auch, festzustellen, ob irgendwelche Erkrankungen auf eine frühere Bleivergiftung zurückzuführen sind.

Von den früher hier erwähnten aufsehenerregender **Fintlerischen Ueberpflanzungsvorsuchen an Käfern** (U. W. 1922, S. 173) ist noch nachzutragen, daß durch die Bepflanzung des Kopfes nicht nur Weibchen mit männlichen und Männchen mit weiblichen Instinkten ausgerüstet werden konnten, sondern daß auch die Farbe des ganzen Körpers durch den neuen Kopf umgestimmt werden kann. Setzte F. z. B. den Kopf eines pechschwarzen Wassertäfers auf den Rumpf eines „Gelbrandes“, so verblieben nach der Anheftung allmählich dessen gelbe Streifen, und schließlich wurde er völlig schwarz. Diese Versuche sind sehr wichtig für das ganze Formbestimmungsproblem.

Ueber die **Rassenmischungen der europäischen Völker** berichtet kurz ein lehrreicher Aufsatz von **Basler** in Nr. 40 der Frankfurter Umschau. Wir hoffen, demnächst einen ausführlichen Aufsatz darüber aus fachverständiger Feder bringen zu können, und gehen deshalb nicht näher darauf ein.

c) Verschiedenes.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

In Nr. 12 der Monistischen Monatshefte hat unter der Rubrik: **Religionsphilosophie** Dr. **M. Seber** unsere Nr. 4 ds. Jrs. (Weltanschauungsheft) einer ziemlich ausführlichen Besprechung unterzogen, in der er besonders auf meine Thesen eingeht. Da das mir dort von dieser Seite freundlichst gespendete Lob mir begreiflicherweise ein etwas peinliches Gefühl erweckt, so muß ich hier ein paar Worte auf die Benerkungen des Herrn Dr. S. erwidern. Es könnte mir sonst passieren, daß mich dieser „Freund“ von wohlwollenden Gönnern auf der entgegengesetzten Seite an die Rockschöße gehängt würde.

Herr Dr. S. meint: „Ein solch ernsthaft ringender Forscher ist bei allen noch bestehenden Differenzen nicht

weit von uns. Wir werden seinen Bemühungen um Erkenntnis die Achtung nicht verjagen können". Gut, das letztere ist mir sehr erfreulich, hinsichtlich des ersteren aber scheint mir doch der Herr Referent den Grundton meiner Thesen völlig mißverstanden zu haben. Richtig ist auch nur, daß meine Ansichten über die sachlichen Grundlagen der Weltanschauung allerdings mit denen seiner Freunde ziemlich weitgehend übereinstimmen werden. Das ist aber abgesehen nichts Wertwürdiges, denn in Bezug auf diese Dinge stimmen eben die Ansichten aller derer, die wissenschaftlich kritisch zu denken gewöhnt sind, in weitgehendem Maße überein. Ich habe das überall freimütig ausgesprochen und finde es ganz selbstverständlich. Der Herr Referent vergißt aber, daß der Ton die Musik macht. Es kommt nicht darauf an, wie ich mir die Entstehung der Welt und des Menschen, die natürlichen Ursachen des Leidens und dgl. theoretisch zurechtlege und auch nicht darauf, ob ich mit „mustergültiger Klarheit und merkwürdiger Objektivität“ die Fragestellung des Gottesproblems herausarbeiten kann. In all dem, ja auch in dem letzten Namen, kann ich mit dem Monisten wenn er selber ebenfalls ein kritischer Kopf ist, und nicht in der Art Haedels blind drauflosfährt) zu fast erstloser in der Art Haedels blind drauflosfährt) zu fast restloser Beschuldigung kommen. Herr Dr. S. kann sich von seinem von dieser Verständigung tatsächlich gehen kann. Und doch ist dieser Führer des Monistenbundes und ich stehe auf der entgegengesetzten Seite! Das beweist, daß der Unterschied eben nicht in den Theorien, sondern in etwas anderem liegt. Und dieses andere, das ist das innere persönliche Verhältnis zu eben den Dingen, von denen in jenen Theorien die Rede ist. Da steht, wie Frenssen neuerdings es so schön formuliert hat, „Erdglaube“ gegen „Lichtglaube“ und Selbstherrlichkeit des Menschen gegen ehrfürchtige Demut. Wenn S. meint, der Glaube werde bei mir „aus den wesentlichen Positionen herausgejagt, und was für mich noch übrig bleibe, sei so bescheiden, daß nicht einmal ein liberaler Theologe damit auskommen könne“, so hat er eben (schlechterdings kein Verständnis für das, was religiöser Glaube eigentlich ist. Was ich „hinausgejagt“ habe, ist weiter nichts, als etwas, was mit Glauben niemals das Geringste zu tun gehabt hat, wenn es vielleicht auch Generationen dafür gehalten haben. Es sind theologische Behauptungen über alle jene oben erwähnten Dinge, die man geglaubt hat, mit Religion identifizieren zu können. Religion ist aber kein Lehrsystem, und wenn andere Orthodoxien sie immer wieder dazu machten, sondern Religion ist ein persönliches inneres Verhältnis zu Gott und ihre einzige Aufgabe ist die, den Weg zu zeigen, wie man praktisch zu diesem Verhältnis, der Gotteskindschaft, kommt. Das sieht man am besten an dem Punkte, den auch S. besonders erwähnt, dem Erlaubnisglauben, der das Kunststück aller höheren Religion ist. S. meint, ich hätte die Unhaltbarkeit des christlichen Heilsbegriffs erwiesen. Wenn Heil Erlösung von der Erde sei, und weiter die Sünde Ursache des Leidens, so würde (nach m. Thesen) diese Behauptung (welche? die erste oder die zweite?) unhaltbar durch die Einsicht, daß Leid, Tod usw. längst vor dem Menschen in der Welt

waren. Damit vergleiche man, was ich wirklich gesagt habe. Ich habe nicht im entferntesten darauf gedacht, zu behaupten der Heilsbegriff an sich und auch das Heil als Erlösung von der Sünde sei unhaltbar. Das gerade Gegenteil trifft zu. Was ich (These 24) aussprechen wollte, war nur dies, daß die traditionelle Beschränkung des Heilsbegriffs auf die Erlösung von der Sünde zu eng sei. Damit vermeiden wir einmal die unhaltbare Lehre, daß alles Leid nur als Folge der Sünde angesehen werden müsse und gewinnen (was ich damals zu sagen unterließ) andererseits die starke und mutige Position gegen alles naturhafte Leid, die man beim Christentum so oft mit Recht vermisst und deren Fehlen gerade heute der Kirche in den Volksmassen so übel genommen wird. Das ist aber keine Auflösung des Heilsglaubens, wie S. meint, sondern im Gegenteil seine Erfüllung und Ergänzung. Die Sünde ist eine Sache für sich und das unverschuldete Leid auch. Christentum bedeutet Erlösung von beiden, nicht nur von dem einen. Was ich zeigen wollte, war gerade, daß dieses tiefste Sehnen aller ersten Menschen etwas von allen theoretischen Vorstellungen und wissenschaftlichen Einsichten völlig Unabhängiges ist und daß dieser wirkliche Kern des Christentums somit noch heute genau so liegt wie vor 2000 Jahren, als die Menschen auch schon wußten, daß die Welt nicht vollkommen und sie selber nur Menschen seien. Was Christus brachte, war auch keine neue Theorie; davon hatte die Menschheit bereits übergenug, sondern eine neue „Kraft Gottes, festig zu machen alle, die daran glauben“. Der unglückliche Doppelsinn des Wortes Glauben verleitet immer wieder dazu, dieses wie andere Worte völlig falsch aufzufassen. — Wie wenig S. sich da hinein versehen kann, beweist ein weiterer Satz von ihm, der sich gegen W o b e r m i n wendet. Er stellt aus dessen Aufsatz in Nr. 4 fest, daß auch dieser Theologe „die Entwicklungslehre einschließlich der Primatenabstammung des Menschen“ anerkenne. „Seine These, daß dadurch der christliche Gottesglaube nicht berührt werden, dürfte aber wenig Glauben finden“. Es ist möglich, daß es erst wenige Menschen sind, die das heute einzusehen vermögen. Die Schuld daran trägt aber keineswegs die Sache selbst, sondern lediglich die von beiden Seiten geübte Heberei, an der die Freunde des Herrn S. mindestens ebenso sehr beteiligt sind wie die Orthodoxie aller Schattierungen. Ich fordere Herrn Dr. S. auf, irgend einen wirklich durchschlagenden Grund aus der Entwicklungslehre gegen einen Gottesglauben, so wie ich ihn formuliert habe, zu folgern. Für einen, der sonst an Gott glaubt, beweist die Entwicklungslehre weiter gar nichts, als daß Gott die Welt der Organismen auf eine andere Weise ins Dasein gerufen hat, als man vordem sich vorstellte, daß er auch hierbei mit denjenigen Kräften ausgekommen ist, die noch heute in der organischen Natur wirken und von der modernen Biologie eben erst erforscht zu werden beginnen (Vererbungsgefesse usw.). Aber der Monismus kann und will nicht zugeben, daß alle seine intellektuellen Argumente gegen den Theismus Scheingründe sind, die nur unhaltbare Formen religiöser Vorstellungen, nie den eigentlichen Kern treffen; daß es letzten Endes auf die Entscheidung in einer ein-

zigen großen Frage ankommt, die nur der Einzelne nach seiner ganzen Persönlichkeit fällen kann. Darum muß nach wie vor die Entwicklungslehre usw. erhalten und nur, wenn man ihm alle anderen Argumente aus der Hand windet, kommt der Monist zuletzt auf das einzige Argument, das wirklich zieht, zurück: die Schwierigkeiten der Theodizee. Sobald man zugeben würde, daß dieses Argument tatsächlich das einzige ist, würden zahllose Irregeleitete ihren Irrtum einsehen. Denn daß der Gottesglaube diese Schwierigkeit seit seinen Anfängen

zu überwinden gehabt hat und sich daran bis heute nichts Wesentliches geändert hat, ist offenkundig (vgl. „Unsere Welt“ 1922, S. 95). Diese Schwierigkeiten habe ich in den fraglichen Thesen nicht nur, wie S. schreibt, „angedeutet“, sondern sie ganz bewußt zum Mittelpunkt der ganzen Erörterung des religiösen Problems gemacht. Und ob der Ausweg, den ich angegeben habe, „nur eine Ausflucht“ ist, das kann, Herr Dr. S., nur der beurteilen, der diesen „Ausweg“ praktisch selber gehen will.



Alle in diese Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung. die Sortimentsabt. des Replerbundes

„Gerhart Hauptmann — Aus dem Leben des deutschen Geistes in der Gegenwart“, fünf Reden von E. Kühnemann. (Bef., München, 1922). Das Bändchen bringt zunächst eine Ansprache, die beim Empfang des Reichspräsidenten und Gerhart Hauptmanns in Breslau 1922 gehalten wurde. Kühnemann sieht in Hauptmann den Dichter der deutschen Unfertigkeit, der ihm darum so recht der Repräsentant des deutschen Volkes in dem jetzigen Augenblick unserer Geschichte ist. Die zerrissenen Seelen der gegenwärtigen Deutschen, die ein noch unbekanntes Glück zwar ahnen, aber nicht ergreifen, sind auch die Seelen der Helden seiner Dramen. Die Schauer, unter denen seine Menschen — wie wir — schreiten, sind die Schauer des Morgens, dem sie — wie wir — entgegengehen. Eine zweite in Gegenwart des Dichters gehaltene Rede charakterisiert Hauptmanns Werke in geschichtl., feinsinniger Weise. Die dritte Rede bespricht Rabindranath Tagore, in dessen Weisheit der Verfasser die Einigkeit von Frömmigkeit und Erkenntnis sieht, von Religion und Philosophie, wie sie auch der Westen in seinen so unendlich verwirrt gewordenen Lebensverhältnissen jetzt wieder erfährt. Eine vierte Rede „Von der Aufgabe der deutschen Volksbildung in der Gegenwart“ mahnt, im Fichteschen Sinne durch Erziehung und Bildung neue Menschen im Geiste eines neuen Lebens zu schaffen. Die reiffte der fünf Reden ist die letzte „Der deutsche Idealismus und die Gegenwart“. Der Grundgedanke der Rede ist der Satz „Alle Wirklichkeit ist des Geistes.“ Das ist die Gewißheit, die der Idealismus gegenüber der Botschaft des Naturalismus befestigt. Kantisch-Fichtesche Gedankengänge bringt Kühnemann in leichtverständlicher Fassung: das Menschenleben nicht eine Welt der bloßen Naturkräfte, sondern der ewigen reinen Freiheitsgedanken; Ziel nicht das Glück, sondern die Glückwürdigkeit; letzter Sinn des Lebens nicht Selbstsucht und Haß, sondern Liebe; Gott nicht gleichgesetzt mit der Natur als dem Ewignotwendigen, sondern ein heiliger Wille als die letzte bestimmende Gewalt der Welt, ein lebendiger Gott, zu dem wir durch lebendigen Glauben kommen. Haben viele im Zusammenbruch der letzten Jahre ihren Glauben ver-

loren: Wie können wir an einen Gott glauben, der solche Greuel zuläßt? so antwortet Kühnemann: Die so sprechen, sehen in Gott immer noch den Fetisch, der dafür sorgen muß, daß es in der Welt so zugehe, wie es ihnen und ihren Wünschen gefällt, und der verworfen wird, wenn die Welt uns zuwiderläuft. „Die wahre Frömmigkeit sieht in all jenem Entsetzen nicht das Verflagen Gottes vor der Welt, sondern das Verflagen der Welt vor Gott. So ferne sind wir Dir noch, Herr! Laßt uns denn zu neuer Pilgerschaft und Treue rüsten.“ So schöpfen wir aus dem Bändchen den Trost, daß unser jetziges Leben eine Prüfung sei, die uns zum Segen sein wird, „wenn sie uns zum rechten Sinn des Lebens zurückbringt, wenn sie uns nach innen führt und uns die wahren Tiefen wiederfinden läßt — eines Lebens, das in den Gütern des Geistes und der Seele uns den einzigen wahren Reichtum erkennen lehrt, — das Eine, das not tut.“

„Heimatliebe“ betitelt sich ein schönes Gedichtbändchen von Mathilde Jürgensen, das nun in dritter Auflage 1921 in Newyork erschien. Die Dichterin, die wir mit Stolz zu den Unseren rechnen, offenbart sich als eine edle, zartbesaitete Frauennatur, die mit offenen Augen durchs Leben geht, empfänglich für alles Gute, Schöne und Wahre, und die, eine warme Freundin ihres Mutterlandes, an Deutschlands tragischem Geschick warmen Anteil nimmt.

Ich liebte dich auf stolzer Höhe,
Ich liebte dich in deiner Herrlichkeit,
Als du von Glanz und Ruhm umflossen,
Doch, — tiefer lieb ich dich in deinem Leid.

Daß unsere treuen Stammesbrüder im Ausland um nicht vergessen, erkennt ja gerade der Replerbund dankbar an, wird ihm doch nur durch ihre tatkräftige Unterstützung das Durchhalten ermöglicht.

Den tragischen Untergang des alten Inkareiches erzählt von neuem Arthur Schurig in seinem Buch „Francisco Pizarro, der Eroberer von Peru“ (Reißner, Dresden, 1922). Das Bändchen ist ein Gegenstück zu dem 1917 im Inselverlag in Leipzig erschienenen Buche des selben Verfassers: „Die Eroberung Mexicos durch Cortez“, das bekanntlich die Anregung für drei bedeu-

ende Dichtungen war: Gerhart Hauptmanns „Weißen Heiland“, Studens „Weiße Götter“ und Klabunds „Montezuma“, die sich bezeichnenderweise alle auf die Seite des vergewaltigten Volkes stellen. Schurig erzählt in seinem Perubuch, den alten Quellen folgend, den abenteuerlichen Zug des trotzigsten Eroberers in das alte Inkaland, und immer wieder erfasst es uns mit Staunen, wie es möglich war, daß dieser verschlagene Spanier mit 200 Soldknechten ein festgefügtes und militärisch verteidigtes Reich in der Größe von halb Europa über den Haufen rannte. Das Buch, ein wahres Epos aus dem „spanischen Jahrhundert“, klingt aus in den Hinweis, daß Peru, das Bier-Sonnenland, auch noch heute ein wunderbar reiches und schönes Gebiet für Eroberer ist, nicht für solche, die mit Schwert und Halenbüchse kommen, wohl aber für jeden, der gute deutsche Kultur und Kraft in sich mitbringt.

Einen nicht minder abenteuerlichen Zug in ein Wunderland aus unserer Zeit erzählt uns unser Bundesfreund Robert Griggs in seinem englisch geschriebenen Buch „The Valley of 10 000 Smokes (Das Tal der 10 000 Dämpfe)“, (Washington, National Geographic Society, 1922). Griggs, Professor der Biologie an der George Washington University in Washington, erhielt von der National Geographic Society den Auftrag, das Eruptionsgebiet des Katmai in Alaska zu erforschen, das der große Vulkanausbruch von 1912 schuf, ein Ausbruch, von dessen ungeheurer Gewalt man sich nur schwer eine Vorstellung machen kann. In anschaulicher, packender Weise erzählt Griggs die Eruption mit all ihren Schrecken und berichtet dann von dem waghalsigen Eindringen der Expedition in das unerhörte grandiose Tal der Dämpfe. Die wissenschaftlichen Untersuchungen werfen neues Licht auf die Erscheinungen der Revegetation und die gesamten Probleme des Vulkanismus. Die eingehende Untersuchung der entnommenen Dampfproben dürfte wertvolle Aufschlüsse über die Metallschichtung im Erdinnern geben. Jedenfalls haben die Geologen nie Gelegenheit gehabt, Eruptionen von solchem Umfange zu studieren, wie im Katmaigebiet, das vor kurzem als Nationalpark unter besonderen Schutz gestellt wurde. Das Buch liest sich wie ein spannender Roman. Die zahlreichen, zum Teil farbigen Abbildungen und die gesamte Ausstattung des Buches erfüllen uns arme Mitteleuropäer mit Neid . . . Amerika, du hast es besser . . .

In anderer Weise packt das zweite ans vorliegende Vogelbuch den Stoff an. **Von den Singvögeln Europas.** Tiergeschichten von W. Braeß, G. Löns, Merk-Buchberg, E. u. R. Steffel. Mit 193 photographischen Abbildungen. Wiegand's Verlag. Er bringt in künstlerischer Form Bilder aus dem Leben unserer Singvögel. Die Namen des Verfassers sprechen für sich selber. Hervorgehoben seien die Photographien, die den Wert naturgeschichtlicher Urkunden haben.

Jordan, **Führer durch die Käferwelt**, 187 S. Verlag O. Leiner Leipzig, bringt die Käfer nach ihrem Aufenthaltsort geordnet. Jeder Gattung ist eine kurze zoologische Charakteristik hinzugefügt. Auch meinen Stichproben zu urteilen, ein zuverlässiges Büchlein, das dem

angehenden Entomologen für Exkursionen empfohlen werden kann.

Zum Schluß sei noch hingewiesen auf „Anschauungsmaterial“ für unsere Kleinsten, zwei Bilderbücher: Uneingeschränkt zu empfehlen sind die beiden hübschen kleinen Bändchen, mit denen B. Kirchberger jüngst die „Mathematisch-physikalische Bibliothek“ bereichert hat (Verlag Teubner, Herausgeber Liezmann und Witting). Kirchberger, dessen vortreffliche Darstellung der modernen Atomistik in Nr. 6, 1922 angezeigt habe, gibt hier in zwei kleinen Bändchen einen kurzen Extrait der **Atom- und Quantentheorie**. Das erste Bändchen behandelt die Entwicklung der Atomistik in der Chemie bis zum periodischen System, die kinetische Theorie in der Physik, den Atomismus der Elektrizität und die Korpuskularstrahlungen. Das zweite ist eine vorzüglich gelungene „klare und leicht lesbare Einführung in die Quantentheorie. Natürlich kann die schwierige Ableitung der Strahlungsformel selbst nicht gegeben werden, es ist aber erstaunlich, was alles“ der Verfasser in diesem kurzen Bändchen in völlig exakter Weise dazubieten versteht. Er bringt nach der Strahlungsformel auch noch die wichtigste Anwendung der Quantenlehre: die Bohrsche Atomtheorie und ihre wichtigsten experimentellen Ergebnisse in der Spektroskopie.

F. Auerbach, **Entwicklungsgeschichte der modernen Physik**. Zugleich eine Uebersicht ihrer Tatsachen, Gesetze und Theorien. Mit 115 Abb. Verlag J. Springer, Berlin. Grundpr. 8 Mk., geb. 10 Mk. Das Wort „Theoretische Physik“ ist mehrdeutig. Man versteht darunter einerseits die Gesamtheit der dem System der Physik zugrundeliegenden Ideen und Vorstellungen (Hypothesen) und ihre Durchführung zu ausgebauten theoretischen Systemen, andererseits aber auch die rein formale, mathematische Ausgestaltung der physikalischen Gesetze selber. Bis vor etwa 20 Jahren war es infolge des Einflusses der Machschen phänomenologischen Richtung das Ideal eines Lehrbuchverfassers, einen solchen Ausbau mit einem möglichst geringen Gehalt an spekulativen Ideen zustande zu bringen. Infolge der großen Umwälzungen in physikalischen Erkenntnisgebieten hat sich heute viel eher umgekehrt das Bedürfnis herausgestellt, unter Verzichtlassung des bloß der Ausprägung dienenden mathematischen Ballastes den eigentlichen grundsätzlichen Gedantengehalt der heutigen Physik klar zu formulieren und durcharbeiten. In dieser Richtung bewegt sich auch das vorliegende Buch. Es ist weder eine Geschichte der Physik, noch eine Experimentalphysik, noch ein Lehrbuch der „theoretischen Physik“ im üblichen Sinne. Es will die wichtigsten physikalischen Grundbegriffe und Lehren, wie z. B. die beiden Hauptsätze, die Strahlungsgesetze, die Fragen der Konstitution der Materie usw. in ihrer heutigen Gestalt klarmachen durch Zurückgreifen auf die Geschichte dieser Begriffe und Heranziehung des gesamten Materials aus allen Einzelgebieten der Physik, das für den betr. Begriff in Betracht kommt. Eine solche Darstellung kommt entschieden einem vielfach gefühlten Bedürfnis entgegen. Die nicht gerade zur Physik selbst gehörenden Fachleute der Nachbargebiete insbesondere werden gern nach einem solchen Buche greifen.

Als anerkannter Meister klarer und verständlicher Darstellung bewährt sich der Verfasser auch hier. Um Enttäuschungen vorzubeugen, will ich allerdings hinzufügen, daß sein Buch ohne einige mathematische Vorkenntnisse nicht überall verständlich ist. Er hat aber das Mathematische auf das absolut Unentbehrliche beschränkt und an vielen Stellen die anschaulichere graphische Methode anstatt der abstrakteren analytischen mit Vorteil benutzt. Denn die Formel ist in diesem Buche ganz Nebensache, der gedankliche Inhalt die Hauptsache. Es zerfällt in einen ersten mehr allgemeinen und einen zweiten spezielleren Teil. Diese Einteilung halte ich nicht gerade für glücklich. Man sieht z. B. nicht recht ein, warum die „Zustandslehre“ (= Thermodynamik) in den ersten, die Elektrizitätslehre dagegen in der Hauptsache in den zweiten Teil verwiesen ist. Das Zusammengehörige wird so vielfach auseinander gerissen, und Wiederholungen sind unvermeidlich. Sehr wertvoll ist dagegen die chronologische Uebersicht am Schluß. Alles in allem führt das Buch den Leser auf eine recht hohe Warte, von der aus er einen weiten Rundblick über das ganze Land der physikalischen Erkenntnis genießt. Als Einführung in das Studium der Physik ist es vorzüglich geeignet.

W. Dieck, *Mathematisches Lesebuch*. 5. Band, Verlag W. Ostertag, Sterkrade. 104 S. Grundpreis 1,50 Mark. Ich bin von Lesern unserer Zeitschr. schon öfters nach einer leicht verständlichen Einführung in die nichteuklidische Geometrie gefragt worden. Hier ist eine. Der Verfasser, W. Dieck, ist zugleich der verdienstvolle Herausgeber des ganzen Lesebuchs, das außer seinen zwei Aufsätzen: „Ist unser Raum unendlich oder endlich?“ und: „Die Theorie des unendlichen Raumes nach Lobatschewsky und Bolyai“ zur gleichen Frage noch einen Aufsatz von Hefster „Ueber eine vierdimensionale Welt“ enthält, der in die Raumzeitwelt der Relativitätstheorie einführen soll. Dazu finden wir in dem Heft eine Reihe anderer lehrreicher und klarer Darstellungen aus dem weiten Gebiete der Mathematik. Wir erwähnen den ersten: Zur Erfindung der Infinitesimalrechnung, der, auf sorgfältigem Quellenstudium beruhend, eine kurze Skizze der verschiedenen Einzelfragen und Einzelleistungen gibt, die dann für Newton und Leibniz das Material hergaben, aus dem sie den neuen Zweig der Mathematik formten. Ferner den Aufsatz unseres Bundesfreundes Prof. Beutel, Stuttgart über Gauß, eine lebendig und fesselnd geschriebene Biographie des größten deutschen Mathematikers. Die übrigen Teile des math. Lesebuchs liegen mir nicht vor. Wenn sie diesem gleichen, sind sie allesamt aufs wärmste zu empfehlen. Ich sage das, obwohl ich die Selbstverständlichkeit, mit der der Herausgeber seinen positivistischen Standpunkt in der Erkenntnistheorie betont, nicht für richtig halte und lieber den Geist Husserls als den Machs und Baisingers in der Oberstufe unserer Lehranstalten wirken läße.

Katechismus der Gesundheit. Von Professor Dr. Reichel, hygienisches Institut Wien. 2. Auflage. Wien. M. Perles. 5000 österreichische Kronen. 31 S. Eine gute Sammlung einer Reihe durchaus beherzigerer

nerter Gesundheitsregeln, nicht übertrieben sondern ruhig, sachlich und verständig gefaßt. Zu empfehlen für alle, die die hygienische Verantwortung für andere Menschen haben.

W. Gerlach, *Atomabbau und Atombau*. Die physikalische Analyse des Atoms. Verlag G. Fischer, Jena. 52 S. Grundpr. 2 Mk. Der Verfasser, Professor an der Universität Frankfurt und selber erfolgreicher Forscher auf dem Gebiet der modernen Atomforschung, gibt in diesem ursprünglich in etwas kürzerer Form in den „Fortritten der Mineralogie usw.“ erschienenen Referat eine gedrängte, aber recht vollständige Uebersicht über die wichtigsten neueren Forschungsergebnisse, die älteren schon teilweise als bekannt voraussetzend. Der Grundgedanke ist die elektrische Theorie der Materie. Er schildert zunächst, was man vom Elektron weiß, sodann bespricht er drei verschiedene Wege, die zur Analyse des Atombaus führen und vielfach ineinander greifen. Er nennt diese die Sondermethode, die Abbauanalyse und die elektromagnetische Analyse. Zur ersteren rechnet er die Versuche über den Durchgang von Elektronen durch Materie, ferner die entsprechenden Versuche über die Zerstreung der x-Strahlen. Er führt auf diese Weise den Leser bis zur Schätzung der Kern- und Elektronenausdehnungen. Im zweiten Teil der Analyse bespricht er dann die schönen neueren Ergebnisse über die Anregungspotentiale und Ionisierungsgrenzen, die unmittelbar zur Quantenlehre führen, ferner die Emission und Absorption der Röntgenstrahlen, bei der ganz ähnliche Gesetze gelten. Hier wird auch der Physikler allerlei Neues finden, was bisher in den populären Darstellungen noch nicht oder doch nur zu einem kleinen Teil steht. Es folgt die Darstellung der letzten Ergebnisse der Spaltenforschung und eine ausführliche Erörterung der Rutherford'schen Kernzerlegungsversuche. In dem dritten Kapitel der Analyse, das er „elektromagnetische Analyse“ nennt, berichtet G. über den spektroskopischen Verschiebungssatz“. Daran schließt sich zum Schluß noch eine kurze Darlegung der Ergebnisse betr. den Aufbau des Kristalle aus Ionengittern. — Das Büchlein ist eine sehr willkommene Gabe für alle, die auf dem laufenden bleiben wollen, bei zu umfangreichen Studien keine Zeit haben.

Geschäftliches.

Band 4 des „Neuen Brockhaus“, des ersten großen Konversationslexikons nach Kriegsschluf, ist soeben erschienen. Dieses Werk antwortet auf jede Frage und gibt erschöpfende Auskunft. Es ist also nicht nur ein Verzeichnis mit kurzen Hinweisen, sondern ein Werk, welches auf allen Gebieten das neueste enthält und daher für jeden, sei er Beamter, Kaufmann oder Handwerker, unentbehrlich ist. Das Werk ersetzt vollkommen eine große Bibliothek und kann sozusagen als tägliches Rüstzeug benützt werden.

Wir machen bei dieser Gelegenheit auf das Inserat in der heutigen Nummer der Buchh. Karl Blod, Berlin SW. 68, Kochstr. 9, aufmerksam, welche die Anschaffung dieses äußerst wichtigen Werkes durch Gewährung bequemer Teilzahlungen jedermann ermöglicht.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

Februar 1924

Heft 2

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Entwicklungslehre und Religion. Von B. Bavink. * Bestandteile der Zelle als Grundlage für die Vererbungserscheinungen. Von Professor Dr. O. Rabes. Die Störungen im Radio-Fernverkehr als Folge kosmischer Vorgänge? Von R. Wussow. * Der deutsche Rundfunk. Von Studienrat W. Möller. Die Okkultismustrage. Von E. Dennert. * Aussprache. * Sternhimmel im Februar. * Naturwissenschaftliche u. naturphilosophische Umschau.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschland durch die Post monatlich 50 Goldpfennig. Unmittelbar vom Verlag oder durch den Buchhandel bezogen und für Deutsch-Oesterreich 55 Goldpfennig Postbestellungen auf das Märzheft müssen bis 25. Februar erfolgen. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Auslandsbezugspreis** jährlich 8 GM. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene Kleinzeile 40 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessenen Rabatt. Anzeigen-Aannahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge (8 GM.)

Oesterreich Postsparkasse Nr. 33883.

Schweiz Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635.

Holland H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927.

Amerika W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So. West 54 St.

Mexiko M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an

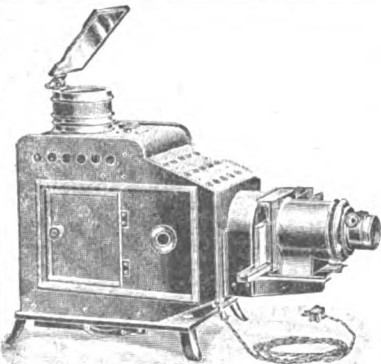
Naturwissensch. Verlag oder Geschäftsstelle des Keplerbundes, Detmold

Der Naturfreund!

Um den verschiedenartigen Bedürfnissen zu dienen, gibt der Keplerbund vom Januar 1924 ab unter dem Titel „Der Naturfreund, Monatschrift für Naturkunde und Weltanschauung“, ein zweites Blatt heraus, welches bei der Post und von der Geschäftsstelle zu denselben Bedingungen wie „Unsere Welt“ zu beziehen ist.*) Bei gleichem Umfange und bei im wesentlichen gleichen Inhalte wie „Unsere Welt“ enthält „Der Naturfreund“ nicht die „U. W.“-Artikel, welche eine eingehendere Beschäftigung mit den naturwissenschaftlichen oder philosophischen Problemen voraussetzen, und bringt an deren Stelle leichter verständliche Aufsätze über die Beziehungen zwischen Weltbild und Weltanschauung, Artikel über Heimat- und Länderkunde und Darstellungen der Wirksamkeit großer Forscher und Entdecker. Die Schriftleitung von „Der Naturfreund“ hat Herr Studiendirektor Dr. Müller in Lage bei Detmold, der im Frühjahr d. J. in den Vereinigten Staaten zahlreiche Mitglieder für den Keplerbund geworben hat, übernommen. Unsere Mitglieder werden gebeten, den „Naturfreund“ als Mittel zu benutzen, um in weitesten Kreisen Freunde für die Sache des Bundes zu gewinnen.

Der Vorstand.

*) Es bleibt dem freien Ermessen unserer Leser und Mitglieder überlassen, entweder „Unsere Welt“ oder den „Naturfreund“ zu halten.



Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366034 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!
ZUR BEACHTUNG! Nach neuerdings vorgenommenen Verbesserungen gelang es uns, die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegen früher zu steigern. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf u. übertrifft somit jedes ähnliche Fabrikat bei erheblich niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
Gegründet 1854.

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. B. Detmold.
Postcheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

XV. Jahrgang

Februar 1924

Heft 2

Entwicklungslehre und Religion Von B. Bavinck.

⊗

Zu Heft 5—8 und 12 ff in Nr. 4, 1923.

Vor einiger Zeit ist in Amerika ein Buch erschienen, das den Titel trägt: „Ich glaube an Gott und die Entwicklung.“ Dasselbe ist ein besonders hervorstechendes Symptom für einen gegenwärtig dort heftig tobenden Kampf. Das Thema, das über diesem Aufsatz steht, ist nämlich dort auf die Tagesordnung gekommen. Unter Führung des bekannten ehemaligen Präsidentschaftskandidaten Bryan hat sich eine große Bewegung gegen die Entwicklungslehre gebildet, die unter anderem das absolute Verbot im Staate Kentucky (vgl. „Unsere Welt“ Nr. 11) durchgesetzt hat. Gegen diese Strömung hat sich eine Gegenaktion aufgetan, die von 40 der angesehensten amerikanischen Gelehrten geleitet wird. Hier ist der berühmte Physiker Millikan, dem man die exakte Bestimmung des elektrischen Elementarquantums verdankt. Ihre Losung heißt: „Es gibt keine Unvereinbarkeit zwischen Entwicklungslehre und Religion.“ In den amerikanischen Kirchengemeinschaften sind, soweit ich weiß, in diesem Streite geteilter Meinung; auch innerhalb der einzelnen Kirchen gibt es Freunde und Gegner des Entwicklungsgedankens.

Es ist höchst interessant, den Verlauf dieser Dinge in Amerika mit dem in Deutschland und überhaupt auf dem europäischen Festland seit den 70er und 80er Jahren zu vergleichen. Hier sogleich nach dem Erscheinen von Huxleys Buch und dem Auftreten Haeckels die ausgearbeitete Alternative: Entwicklungslehre oder Religion, Natur oder Glauben („Röhlerglaube und Wissenschaft“). Der Titel eines der bekanntesten Bücher jener Zeit lautet von vornherein als Hauptfrage diese: Ist die Entwicklungslehre mit der Religion verträglich oder nicht? In den gebildeten Amerikaner ist im allgemeinen die Religion eine Selbstverständlichkeit. Fraglich ist es also im vorliegenden Falle einzig, ob die menschheitliche Entwicklungslehre sich mit ihr, an deren Zurechtbestehen garnicht gezweifelt wird, verträgt oder nicht. Im ersten Falle ist sie zulässig, im zweiten ist sie von vornherein gerichtet. (Ich will nicht behaupten, daß nicht drüben auch manche den umgekehrten Schluß zu ziehen geneigt wären, aber das ergibt sich keine Volksbewegung wie bei uns).

Mag man eine solche Einstellung gegenüber einer menschheitlichen Theorie nun für richtig oder falsch hal-

ten, sicher ist, daß sie den Amerikanern die Verwüstungen erspart, die der bei uns mit dem Aufkommen der Entwicklungslehre verknüpfte theoretische Materialismus in unserem Geistesleben angerichtet hat. Heute, wo auf allen Seiten der Ruf: Los vom Materialismus! bei uns erschallt, ist es darum wohl an der Zeit, endgültig einmal das Fazit zu ziehen, jenen Streit, der nun bald 50 Jahre tobt, endlich einmal abzuschließen und an seine Stelle wieder den einzigen Streit zu setzen, der auf diesem Gebiete überhaupt zulässig ist, den Streit zwischen Glauben und Unglauben. Zu diesem Abschluß sollen die folgenden Zeilen beitragen.

Ich komme damit zugleich einer lange gefühlten Verpflichtung nach. Denn bei den zahlreichen Einzeldebatten, die in den letzten Jahren in „Unsere Welt“ über dieses Thema stattgefunden haben, ist dort wohl vieles ungeklärt geblieben oder ohne genügende Begründung gesagt worden. Freilich muß vorausgeschickt werden, daß eine wirklich erschöpfende Behandlung eines so umfangreichen Themas im Rahmen eines kurzen Aufsatzes selbstverständlich überhaupt eine Unmöglichkeit ist. Ich muß mich damit begnügen, die wichtigsten Gesichtspunkte, die sich mir im Verlauf einer mehr als zwanzigjährigen Verfolgung dieses Themas aufgedrängt haben, hier aufzuführen, und muß um Entschuldigung bitten, wenn der Extrakt für manchen Wagen vielleicht ein wenig zu konzentriert ausfällt.

Wer zur Klarheit kommen will, muß vor allem zwischen den einzelnen Zweigen des Problems unterscheiden lernen. Es handelt sich einmal um den Entwicklungsgedanken als naturwissenschaftliche Leitidee. Zum anderen um die Entwicklung der menschlichen Kultur und der Geschichte. Zum dritten um die Beziehungen dieser auf den beiden wissenschaftlichen Hauptgebieten erörterten Entwicklungsfragen zur religiösen Weltanschauung. Wir haben es hier nur mit den letzteren zu tun, und werden daher sowohl das naturwissenschaftliche wie das geschichtsphilosophische Problem unter diesem Gesichtspunkt betrachten. Wir gehen deshalb zweckmäßig so vor, daß wir zunächst den Entwicklungsgedanken in der anorganischen Naturwissenschaft, dann in der Biologie und Anthropologie und im Anschluß an diese in der Kulturgeschichte verfolgen. Es ist dabei in jedem

Falle wieder zu unterscheiden zwischen den Fragen: Hat sich überhaupt etwas entwickelt und eventuell was? Wie ist der Weg dieser Entwicklung gegangen oder welches waren ihre Stufen? Und drittens: durch welche Ursachen ist die Entwicklung bewirkt? Diese drei Fragen müssen vor allem bei dem Problem der Entstehung der lebenden Arten von Organismen sorgfältig auseinandergehalten werden. Wir wollen sie hier kurz durch die Stichwörter: Abstammungsproblem, Stammbaumproblem und Faktorenproblem bezeichnen. Beim ersten handelt es sich also um die Frage, ob und eventuell in welchem Umfange überhaupt eine Abstammung einer Art von anderen stattgefunden hat, beim zweiten um die Frage, wie die Wege dieser Aenderungen im besonderen gegangen sind (beispielsweise ob die Vögel von den Reptilien abstammen), beim dritten um die Frage, welche Ursachen die Umänderungen der Arten eventuell bewirkt haben.

1) Ueber die Anwendung des Entwicklungsgedankens auf die unbelebte Welt bedarf es nur weniger Worte. Niemand bestreitet heute ernstlich mehr die Berechtigung und die Pflicht der Wissenschaft, Licht zu bringen auch in das Dunkel, das das Werden des Kosmos noch immer verhüllt. Ohne irgend einer der wissenschaftlichen Kosmogonien, sei es nun der sog. Kant-Laplace'schen oder der Nebularhypothese oder der „Welt-eislehre“ oder was es immer sein möge, untrübsam uns mit Haut und Haaren zu verschreiben, werden wir doch froh sein über jeden neuen Versuch, im kleinen oder im großen Maßstab in die Geschichte des unseren Sinnen zugänglichen Weltalls einzudringen. Erst recht gilt das von der Geschichte unserer Mutter Erde. Geologie wird heute in allen Schulen gelehrt. Ihre wesentlichsten Ergebnisse sind Allgemeingut. Auch ihre absoluten Altersangaben sind in den letzten 20 Jahren so erheblich vervollkommenet, daß man ihnen heute schon einen recht beträchtlichen Grad von Sicherheit aussprechen darf. (Man vgl. die treffliche Darstellung von R. Vöge in dem N.W. 1923, S. 130 angezeigten Kosmosheft.) Etwas noch kommende wissenschaftliche Umwälzungen werden keine wesentliche Bedeutung für die Weltanschauung mehr haben. Die neueste Zeit hat übrigens einen weiteren wesentlichen Fortschritt mit der Einsicht in die Einheit alles Stoffes gebracht. Es darf danach als so gut wie sicher betrachtet werden, daß zunächst die chemischen Elemente, und zwar vermutlich auf den Fixsternen, sich aus einer Urmaterie bilden und daß der weitere Verlauf der Entwicklung der einer dauernden Verwirrung ist. Gilt dies schon im Anorganischen, so wird es im Organischen auch nicht anders sein.

2) Auch in Hinsicht auf den zweiten Punkt: die Abstammung der Organismen könnten wir uns ebenso kurz fassen, wie in Hinsicht auf den vorigen. Die Abstammungslehre als solche ist tatsächlich von der gesamten Wissenschaft angenommen, alle noch vorhandenen Differenzen beziehen sich lediglich auf ihre nähere Ausführung d. h. die Fragen, auf welchen Wegen und durch welche Ursachen sich die allmählichen Umbildungen der Arten vollzogen haben, deren Zeugnis die gesamte Paläontologie ist. Es ist absolut sicher, daß vor 100 Millionen oder gar einer halben Milliarde Jahren die Erde bewohnende Welt der Lebewesen anders

ausgesehen hat wie heute. Von den damals vorhandenen Wesen müssen die heutigen entweder abstammen, oder sie müssen neu erschaffen sein, ein Drittes gibt es nicht. Die Gründe für die erstere Annahme sind so überwältigend, daß kein Naturforscher sich ihrer Durchschlagkraft entziehen kann. Die Sache könnte damit als abgekan betrachtet werden, wenn nicht in neuester Zeit ein Buch eines deutschen Universitätsprofessors der Anatomie erschienen wäre, das den Entwicklungsgedanken glatt ablehnt. Ich meine das Buch, das Fleischmann gemeinsam mit seinem Erlanger Kollegen Grümacher herausgegeben hat. (Vergleiche „Unsere Welt“ 1923, Seite 115.) Sein naturwissenschaftlicher Teil, der uns hier allein interessiert, wird zwar von den Fachgenossen nicht ernst genommen werden, es steht aber zu fürchten, daß er um so mehr in theologischen Kreisen Aufsehen erregt haben mag und noch erregen wird, und daß man hier vielfach glauben wird, es sei nunmehr eine entscheidende Brezche in den manchem doch recht unbequemen Entwicklungsgedanken gelegt. Dem gegenüber halte ich es für meine Pflicht, hier vor solcher Meinung öffentlich und eindringlich zu warnen. Es ist gar nicht daran zu denken, daß Fl.'s Argumente auf die Fachkreise irgend einen Eindruck machen werden. Was er mit Erfolg vor einem Laienpublikum als durchschlagende Gründe gegen den Darwinismus vorführt, den er dann unbesehen mit der A. L. gleichsetzt, sind seit 20 Jahren jedem Abstammungstheoretiker geläufige Dinge, die aber gar nichts mit der Abstammungslehre als solcher, sondern lediglich mit der unzulänglichen Form zu tun haben, in der ältere Darwinismus sie vorgebracht hatte. Fl. bringt nicht ein einziges Argument, das den Entwicklungsgedanken als solchen trafe. Alles was er sagt, und was übrigens längst in wissenschaftlichen Darstellungen der Abstammungslehre steht, richtet sich entweder gegen die primitive Methode, die systematische Ordnung der Tiere („Tierpiegel“ nennt es Fl.) ohne weiteres mit ihrem Stammbaum gleichzusetzen oder aber gegen die Darwin'sche Zuchtwahllehre, die auch von modernen Abstammungstheoretikern abgelehnt wird. Dazu kommt eine, um es gelinde auszudrücken, etwas eigentümliche Art Fl.'s, sich selber als den einzigen oder doch einen der ganz wenigen Forscher hinzustellen, die sich wirklich die Tiere und ihre Entwicklungsgeschichte (des Einzelwesens) gründlich angesehen haben, während die anderen „stammesgeschichtliche Luftschlösser“ gebaut hätten. (S. 4, S. 76). Zugegeben, daß manche Biologen besser getan hätten, das Seziermesser oder das Mikroskop fleißiger zur Hand zu nehmen, anstatt (zur Zeit jener Hochkonjunktur des Darwinismus) hypothetische Stammbäume zu konstruieren, so wirkt es doch erheitend, wenn Fl. sich gegenüber solchen hervorragenden Forschern wie etwa D. Hertwig oder Goldschmidt in der Rolle des exakten Experimentators gegenüber reinen Theoretikern vom grünen Tisch gefällt. Denn gerade solchen Forschern, die höchstes experimentelles und Beobachtungsgeschick mit theoretischer Klarheit vereinigten und nicht Fanatikern der reinen Erfahrung, wie Fleischmann, verdankt die neuere Biologie alle die großen Erfolge, die es ihr ermöglicht haben, über Darwins Theorien hinauszumachen. Von diesen Forschern aber ist mir

sein einziger jemals bekannt geworden, der sich gegen die Abstammungslehre als solche gewandt hatte. Es ist bedauerlich, daß solche ins Persönliche übergreifende Dinge hier erwähnt werden müssen, aber es ist nicht meine, sondern Fleischmanns Schuld, der in jenen Äußerungen seinen Kollegen zu Unrecht einen Makel anheftet, gegen den sie entrüstet Verwahrung einlegen würden, wenn sie nicht aller Wahrscheinlichkeit nach darüber lächelten. Ich wiederhole: sämtliche großen Entdeckungen der neueren Biologie, auch gerade diejenigen, die zur Ueberwindung des älteren Darwinismus beigetragen haben, sind von Anhängern der Abstammungslehre gemacht worden. Es gibt außer Fleischmann nur noch ein paar Ueberempiristen unter unseren Biologen (so Petersen-Heidelberg), die von der Abstammungslehre nicht viel wissen wollen, weil sie überhaupt alles ablehnen, was über die direkte Erfahrung hinausgeht. Wenn man mit solchen Forderungen Ernst machen wollte, dann gäbe es überhaupt keine Naturwissenschaft, sie wäre nie entstanden. Denn Naturwissenschaft ist Ergänzung und Verknüpfung der Tatsachen durch Gedanken. (Vgl. Nr. 7, 1923.) Aber auch von diesen Ueberempiristen hat sich außer Fleischmann meines Wissens keiner direkt als Gegner des Entwicklungsgedankens bekannt. Diesen Ruhm kann Fleischmann für sich allein beanspruchen, und er wird ihn für sich allein behalten. — Daß nicht auch sein Laienpublikum sofort gemerkt hat, was er eigentlich mit seinen Argumenten beweist, liegt lediglich daran, daß die vielgerühmte allgemeine Bildung unserer höheren Schulen bisher es nicht fertig gebracht hat, der Biologie auch nur den allernotwendigsten Raum zuzugestehen. Und andererseits daran, daß allerdings in volkstümlichen Schriften und Auffätzen bis auf den heutigen Tag die bequemen Denkwege des alten Darwinismus gewandelt werden. Denn moderne Abstammungs- und Vererbungslehre ist ein Kapitel, bei dem man nachdenken muß, und das liebt der Laie, der Sonntags nachmittags auf dem Sofa gern eine Portion erhabenen Fortschritts über die „kindlichen Vorstellungen der Religion“ genießt, zumeist nicht. Setzt man ihm aber einen Urvogel oder ein Schnabeltier oder dergleichen als Ahnen heutiger Wesen vor, so ist das so hübsch einfach, man sich doch was dabei denken, und das Uebrige — nun das ist halt Zuchtwahl, Kampf ums Dasein usw. Siehe Haeckel, W. Bölsche usw. Ich kann darum einem jeden, der selber zur Klarheit kommen will, nur immer wieder raten, vor allem anderen zuerst einmal eine gute moderne Darstellung der Abstammungslehre zu lesen.*)

*) Leider gibt es solche in laienverständlicher Form sehr wenige und in volkstümlicher Form, soviel mir bekannt, gar keine. Die beste mir bekannte ist die von R. Hertwig in der „Kultur der Gegenwart“. Gut ist auch das Bändchen von Delage-Goldschmidt (bei Thomas-Leipzig). Das weit verbreitete Bändchen von Hesse aus „Natur und Geisteswelt“ hängt nach meinem Empfinden auch noch zu sehr am alten Schema; ich habe allerdings die letzten Auflagen nicht gesehen und weiß nicht, ob der Verfasser es nicht mittlerweile zeitgemäßer umgestaltet hat. Eben jetzt ist ein Bändchen von B. Dürken erschienen, das in Nr. 12, 1923 besprochen ist.

Für weitere Nachweise guter Darstellungen der Abstammungslehre werde ich sehr dankbar sein.
weitere Nachweise guter Darstellungen der Abstammungslehre werde ich sehr dankbar sein.

Daß es bei dieser Lage der Dinge nun für die Vertreter der Religion keinen anderen Weg als den völliger Neutralität gibt, ist an sich klar, und ist an dieser Stelle schon so oft gesagt worden, daß es sich erübrigt, noch weiter darauf einzugehen. Wie die Tatsache, daß ein einzelnes Wesen heute auf einem „natürlichen Wege“ sich zu seiner Endform entwickelt (so auch ein Mensch aus einer Keimzelle), kein Hinderungsgrund für den Gläubigen ist, dabei zu bleiben, daß dieses Wesen Gottes Geschöpf ist, ebenso ist die Tatsache, daß die Arten allmählich zu dem wurden, was sie heute sind, kein Grund zu bestreiten, daß das nach Gottes Willen so geworden ist. Von der wissenschaftlichen Theologie unserer Zeit, einerlei welcher kirchlichen Richtung, kann man sagen, daß sie einstimmig diesen Gedanken anerkennt und längt darauf verzichtet hat, aus dem unnötig auf den Wortfuss hin gepreßten biblischen „Schöpfungsbericht“ das Gegenteil der Abstammungslehre zu folgern. Wenn die sog. Gemeindetheologie leider bis auf den heutigen Tag sich zumeist zu dieser Weitherzigkeit noch nicht aufschwingen kann, so liegt das an allerlei Gründen, auf die einzugehen hier nicht der Ort ist. Wir können nichts tun, als die Verantwortlichen immer wieder an die Pflicht erinnern, die Kluft zwischen ihrer eigenen wissenschaftlichen Stellung und dem auf Autorität und Tradition hin gläubig übernommenen Standpunkt des Volkes nicht unerträglich groß werden zu lassen. Dazu gehört aber auch, daß man die Lehren der Wissenschaft nicht einfach als gleichgültig beiseite schiebt und sich nicht in seiner ganzen Sprechweise nach wie vor so einrichtet, als ob das alte Bild vom Werden der Welt noch bestände.

3) Viel umstrittener als die Abstammungslehre an sich sind die speziellen Formen derselben, das Wie und das Warum der Umwandlung der Organismen. Und zwar gilt das sowohl in Hinsicht auf die wissenschaftliche Erörterung als in Hinsicht auf die Frage des Verhältnisses von Abstammungslehre und Religion. Auf das erstere näher einzugehen, ist hier unmöglich. Es wurde schon erwähnt, daß der ältere Darwinismus heute völlig überholt ist. Wir fangen in Wahrheit gerade eben erst an, die beiden Fragen mit exakten Mitteln zu bearbeiten. Es wird noch viel Zeit vergehen, bis wir ein auch nur einigermaßen vollständiges Bild der Wege, auf denen die Entwicklung gegangen ist, und der Ursachen, die sie geführt haben, zeichnen können. Daß die beiden Prinzipien Darwins, der Kampf ums Dasein und die natürliche Zuchtwahl, allein dazu nicht genügen, ist heute ganz unbestritten. Doch möchte ich warnen, unbefehens denen zu glauben, die diese Prinzipien nun völlig verwerfen. Das Richtige wird auch hier in der Mitte liegen. Sie spielen schon eine Rolle bei der Artenbildung aber sie spielen eben nur eine, und nicht die einzige Rolle.

Wie aber steht es mit dem Verhältnis dieser Prinzipien Darwins zur Religion? (Daß das Stammbaumproblem dafür keine wesentliche Bedeutung hat, darf hier wohl ohne nähere Begründung als erledigt gelten). In weiten religiös gesinnten Kreisen herrscht

Falle wieder zu unterscheiden zwischen den Fragen: Hat sich überhaupt etwas entwickelt und eventuell was? Wie ist der Weg dieser Entwicklung gegangen oder welches waren ihre Stufen? Und drittens: durch welche Ursachen ist die Entwicklung bewirkt? Diese drei Fragen müssen vor allem bei dem Problem der Entstehung der lebenden Arten von Organismen sorgfältig auseinandergehalten werden. Wir wollen sie hier kurz durch die Stichwörter: Abstammungsproblem, Stammbaumproblem und Faktorenproblem bezeichnen. Beim ersten handelt es sich also um die Frage, ob und eventuell in welchem Umfange überhaupt eine Abstammung einer Art von anderen stattgefunden hat, beim zweiten um die Frage, wie die Wege dieser Aenderungen im besonderen gegangen sind (beispielsweise ob die Vögel von den Reptilien abstammen), beim dritten um die Frage, welche Ursachen die Umänderungen der Arten eventuell bewirkt haben.

1) Ueber die Anwendung des Entwicklungsgedankens auf die unbelebte Welt bedarf es nur weniger Worte. Niemand bestreitet heute ernstlich mehr die Berechtigung und die Pflicht der Wissenschaft, Licht zu bringen auch in das Dunkel, das das Werden des Kosmos noch immer verhüllt. Ohne irgend einer der wissenschaftlichen Kosmogonien, sei es nun der sog. Kant-Laplace'schen oder der Nebularhypothese oder der „Welt-eislehre“ oder was es immer sein möge, untrübsam uns mit Haut und Haaren zu verschreiben, werden wir doch froh sein über jeden neuen Versuch, im kleinen oder im großen Maßstab in die Geschichte des unseren Sinnen zugänglichen Weltalls einzudringen. Erst recht gilt das von der Geschichte unserer Mutter Erde. Geologie wird heute in allen Schulen gelehrt. Ihre wesentlichsten Ergebnisse sind Allgemeingut. Auch ihre absoluten Altersangaben sind in den letzten 20 Jahren so erheblich vervollkommenet, daß man ihnen heute schon einen recht beträchtlichen Grad von Sicherheit aussprechen darf. (Man vgl. die treffliche Darstellung von R. Poze in dem N. W. 1923, S. 130 angezeigten Kosmosheft.) Etwaige noch kommende wissenschaftliche Umwälzungen werden keine wesentliche Bedeutung für die Weltanschauung mehr haben. Die neueste Zeit hat übrigens einen weiteren wesentlichen Fortschritt mit der Einsicht in die Einheit alles Stoffes gebracht. Es darf danach als so gut wie sicher betrachtet werden, daß zunächst die chemischen Elemente, und zwar vermutlich auf den Fixsternen, sich aus einer Urmaterie bilden und daß der weitere Verlauf der Entwicklung der einer dauernden Verbindung ist. Gilt dies schon im Anorganischen, so wird es im Organischen auch nicht anders sein.

2) Auch in Hinsicht auf den zweiten Punkt: die Abstammung der Organismen könnten wir uns ebenso kurz fassen, wie in Hinsicht auf den vorigen. Die Abstammungslehre als solche ist tatsächlich von der gesamten Wissenschaft angenommen, alle noch vorhandenen Differenzen beziehen sich lediglich auf ihre nähere Ausführung d. h. die Fragen, auf welchen Wegen und durch welche Ursachen sich die allmählichen Umbildungen der Arten vollzogen haben, deren Zeugnis die gesamte Paläontologie ist. Es ist absolut sicher, daß vor 100 Millionen oder gar einer halben Milliarde Jahren die Erde bewohnende Welt der Lebewesen völlig anders

ausgesehen hat wie heute. Von den damals vorhandenen Wesen müssen die heutigen entweder abstammen, oder sie müssen neu erschaffen sein, ein Drittes gibt es nicht. Die Gründe für die erstere Annahme sind so überwältigend, daß kein Naturforscher sich ihrer Durchschlagkraft entziehen kann. Die Sache könnte damit als abgetan betrachtet werden, wenn nicht in neuester Zeit ein Buch eines deutschen Universitätsprofessors der Anatomie erschienen wäre, das den Entwicklungsgedanken glatt ablehnt. Ich meine das Buch, das Fleischmann gemeinsam mit seinem Erlanger Kollegen Gröschmayer herausgegeben hat. (Vergleiche „Unsere Welt“ 1923, Seite 115.) Sein naturwissenschaftlicher Teil, der uns hier allein interessiert, wird zwar von den Fachgenossen nicht ernst genommen werden, es steht aber zu fürchten, daß er um so mehr in theologischen Kreisen Aufsehen erregt haben mag und noch erregen wird, und daß man hier vielfach glauben wird, es seien nunmehr eine entscheidende Bresche in den manchem doch recht unbequemen Entwicklungsgedanken gelegt. Dem gegenüber halte ich es für meine Pflicht, hier vor solcher Meinung öffentlich und eindringlich zu warnen. Es ist gar nicht daran zu denken, daß Fl.'s Argumente auf der Fachreise irgend einen Eindruck machen werden. Was er mit Erfolg vor einem Laienpublikum als durchschlagende Gründe gegen den Darwinismus vorführt, den er dann unbedenklich mit der A. L. gleichsetzt, sind seit 20 Jahren jedem Abstammungstheoretiker geläufige Dinge, die aber gar nichts mit der Abstammungslehre als solcher, sondern lediglich mit der unzulänglichen Form zu tun haben, in der ältere Darwinismus sie vorgebracht hatte. Fl. bringt nicht ein einziges Argument, das den Entwicklungsgedanken als solchen trafe. Alles was er sagt, und was übrigens längst in wissenschaftlichen Darstellungen der Abstammungslehre steht, richtet sich entweder gegen die primitive Methode, die systematische Ordnung der Tiere („Tierpiegel“ nennt es Fl.) ohne weiteres mit ihrem Stammbaum gleichzusetzen oder aber gegen die Darwin'sche Jungtwaahllehre, die aus von modernen Abstammungstheoretikern abgelehnt wird. Dazu kommt eine, um es gelinde auszudrücken, etwas eigentümliche Art Fl.'s, sich selber als den einzigen oder doch einen der ganz wenigen Forscher hinzustellen, die sich wirklich die Tiere und ihre Entwicklungsgeschichte (des Einzelwesens) gründlich angesehen haben, während die anderen „stammesgeschichtliche Luftschlöffer“ gebaut hätten. (S. 4, S. 76). Zugegeben, daß manche Biologen besser getan hätten, das Seziermesser oder das Mikroskop fleißiger zur Hand zu nehmen, anstatt (zu Zeit jener Hochkonjunktur des Darwinismus) hypothetische Stammbäume zu konstruieren, so wirkt es doch eher heiternd, wenn Fl. sich gegenüber solchen hervorragenden Forschern wie etwa D. Herwig oder Goldschmidt in der Rolle des exakten Experimentators gegenüber reinen Theoretikern vom grünen Tisch gefällt. Denn gerade solchen Forschern, die höchstes experimentelles und Beobachtungsgeschick mit theoretischer Klarheit vereinigen und nicht Fanatikern der reinen Erfahrung, wie Fleischmann, verdankt die neuere Biologie alle die großen Erfolge, die es ihr ermöglicht haben, über Darwins Theorie hinauszuwachen. Von diesen Forschern aber ist

sein einziger jemals bekannt geworden, der sich gegen die Abstammungslehre als solche gewandt hatte. Es ist bedauerlich, daß solche ins Persönliche übergreifende Dinge hier erwähnt werden müssen, aber es ist nicht meine, sondern Fleischmanns Schuld, der in jenen Aufseerungen seinen Kollegen zu Unrecht einen Makel anheftet, gegen den ich entrüstet Verwahrung einlegen würde, wenn sie nicht aller Wahrscheinlichkeit nach darüber lächeln. Ich wiederhole: sämtliche großen Entdeckungen der neueren Biologie, auch gerade diejenigen, die zur Ueberwindung des älteren Darwinismus beigetragen haben, sind von Anhängern der Abstammungslehre gemacht worden. Es gibt außer Fleischmann nur noch ein paar Ueberempiristen unter unseren Biologen (so P e t e r s e n -Heidelberg), die von der Abstammungslehre nicht viel wissen wollen, weil sie überhaupt alles ablehnen, was über die direkte Erfahrung hinausgeht. Wenn man mit solchen Forderungen Ernst machen wollte, dann gäbe es überhaupt keine Naturwissenschaft, sie wäre nie entstanden. Denn Naturwissenschaft ist Ergänzung und Verknüpfung der Tatsachen durch Gedanken. (Vgl. Nr. 7, 1923.) Aber auch von diesen Ueberempiristen hat sich außer Fleischmann meines Wissens keiner direkt als Gegner des Gedankens bekannt. Diesen Ruhm kann Fleischmann für sich allein beanspruchen, und er wird ihn für sich allein behalten. — Daß nicht auch sein Laienpublikum sofort gemerkt hat, was er eigentlich mit seinen Argumenten beweist, liegt lediglich daran, daß die vielgerühmte allgemeine Bildung unserer höheren Schulen bisher es nicht fertig gebracht hat, der Biologie auch nur den allernotwendigsten Raum zuzugestehen. Und andererseits daran, daß allerdings in volkstümlichen Schriften und Aufsätzen bis auf den heutigen Tag die bequemeren Denkwege des alten Darwinismus gewandelt werden. Denn moderne Abstammungs- und Vererbungslehre ist ein Kapitel, bei dem man nachdenken muß, und das liebt der Laie, der Sonntags nachmittags auf dem Sofa gern eine Portion erhabenen Fortschritts über die „sündlichen Vorstellungen der Religion“ genießt, zumeist nicht. Seht man ihm aber einen Urvogel oder ein Schnabeltier oder dergleichen als Ahnen heutiger Wesen vor, so ist das so hübsch einfach, man sich doch was dabei denken, und das Uebrige — nun das ist halt Zuchtwahl, Kampf ums Dasein usw. Siehe Haedel, W. Bölsche usw. Ich kann darum einem jeden, der selber zur Klarheit kommen will, nur immer wieder raten, vor allem anderen zuerst einmal eine gute moderne Darstellung der Abstammungslehre zu lesen.*)

*) Leider gibt es solche in laienverständlicher Form sehr wenige und in volkstümlicher Form, soviel mir bekannt, gar keine. Die beste mir bekannte ist die von R. H e r t w i g in der „Kultur der Gegenwart“. Gut ist auch das Bändchen von D e l a g e - G o l d s m i t h (bei Thomas-Leipzig). Das weit verbreitete Bändchen von H e f f e aus „Natur und Geisteswelt“ hängt nach meinem Empfinden auch noch zu sehr am alten Schema; ich habe allerdings die letzten Auflagen nicht gesehen und weiß nicht, ob der Verfasser es nicht mittlerweile zeitgemäßer umgestaltet hat. Eben jetzt ist ein Bändchen von B. D ü r k e n erschienen, das in Nr. 12, 1923 besprochen ist.

Für weitere Nachweise guter Darstellungen der Abstammungslehre werde ich sehr dankbar sein.
weitere Nachweise guter Darstellungen der Abstammungslehre werde ich sehr dankbar sein.

Daß es bei dieser Lage der Dinge nun für die Vertreter der Religion keinen anderen Weg als den völliger Neutralität gibt, ist an sich klar, und ist an dieser Stelle schon so oft gesagt worden, daß es sich erübrigt, noch weiter darauf einzugehen. Wie die Tatsache, daß ein einzelnes Wesen heute auf einem „natürlichen Wege“ sich zu seiner Erdform entwickelt (so auch ein Mensch aus einer Keimzelle), kein Hinderungsgrund für den Gläubigen ist, dabei zu bleiben, daß dieses Wesen Gottes Geschöpf ist, ebenso ist die Tatsache, daß die Arten allmählich zu dem wurden, was sie heute sind, kein Grund zu bestreiten, daß das nach Gottes Willen so geworden ist. Von der wissenschaftlichen Theologie unserer Zeit, einerlei welcher kirchlichen Richtung, kann man sagen, daß sie einstimmig diesen Gedanken anerkennt und längst darauf verzichtet hat, aus dem unnötig auf den Wortsinn hin gepreßten biblischen „Schöpfungsbericht“ das Gegenteil der Abstammungslehre zu folgern. Wenn die soa. Gemeindeftheologie leider bis auf den heutigen Tag sich zumeist zu dieser Weitherzigkeit noch nicht aufschwingen kann, so liegt das an allerlei Gründen, auf die einzugehen hier nicht der Ort ist. Wir können nichts tun, als die Verantwortlichen immer wieder an die Pflicht erinnern, die Kluft zwischen ihrer eigenen wissenschaftlichen Stellung und dem auf Autorität und Tradition hin gläubig übernommenen Standpunkt des Volkes nicht unerträglich groß werden zu lassen. Dazu gehört aber auch, daß man die Lehren der Wissenschaft nicht einfach als gleichgültig beiseite schiebt und sich nicht in seiner ganzen Sprechweise nach wie vor so einrichtet, als ob das alte Bild vom Werden der Welt noch bestände.

3) Viel umstrittener als die Abstammungslehre an sich sind die speziellen Formen derselben, das Wie und das Warum der Umwandlung der Organismen. Und zwar gilt das sowohl in Hinsicht auf die wissenschaftliche Erörterung als in Hinsicht auf die Frage des Verhältnisses von Abstammungslehre und Religion. Auf das erstere näher einzugehen, ist hier unmöglich. Es wurde schon erwähnt, daß der ältere Darwinismus heute völlig überholt ist. Wir fangen in Wahrheit gerade eben erst an, die beiden Fragen mit exakten Mitteln zu bearbeiten. Es wird noch viel Zeit vergehen, bis wir ein auch nur einigermaßen vollständiges Bild der Wege, auf denen die Entwicklung gegangen ist, und der Ursachen, die sie geführt haben, zeichnen können. Daß die beiden Prinzipien Darwins, der Kampf ums Dasein und die natürliche Zuchtwahl, allein dazu nicht genügen, ist heute ganz unbestritten. Doch möchte ich warnen, unbefehens denen zu glauben, die diese Prinzipien nun völlig verwerfen. Das Richtige wird auch hier in der Mitte liegen. Sie spielen schon eine Rolle bei der Artenbildung aber sie spielen eben nur eine, und nicht die einzige Rolle.

Wie aber steht es mit dem Verhältnis dieser Prinzipien Darwins zur Religion? (Daß das Stammbaumproblem dafür keine wesentliche Bedeutung hat, darf hier wohl ohne nähere Begründung als erledigt gelten). In weiten religiös gesinnten Kreisen herrscht

die Meinung, daß zwar wohl die Abstammungslehre als solche, nicht aber die Darwin'sche Form derselben sich mit der Religion, insbesondere dem Christentum, vertrage. Als Grund dafür führt man gemeinhin an, daß die D.'schen Lehren die Artenbildung zu einem Wert des blinden Zufalls machten, was sich mit der Annahme eines lenkenden Gottes nicht vertrage. Hierauf ist nun folgendes zu sagen:

a) Wenn es Gott nun einmal gefallen hätte, auf diesem Wege die Arten entstehen zu lassen, so wäre es doch wohl unsere Sache nicht, ihm vorzuschreiben, daß er es so nicht machen dürfte, wenn er verhindern wollte, daß die Menschen an seiner Weltregierung irre würden. Zuerst steht doch wohl immer die Frage: wie ist es wirklich gewesen? Und wenn wir finden, daß es aller Wahrscheinlichkeit nach so oder so zugegangen ist, so haben wir uns eben darin zu scheiden, daß Gottes Wege sehr vielfach andere sind, als wir ihm in einem allzu sehr vereinfachten Verfahren vielleicht ursprünglich zugetraut hatten. Was wir Zufall nennen, faßt der Gläubige auch sonst im übrigen keineswegs als sinnlosen Zufall auf, sondern er erkennt und erlebt eben darin Gottes Führung, einerlei ob ein Ziegelstein vom Dache fällt oder ein „zufällig“ des Weges Kommender ein Kind vom Tode des Ertrinkens rettet. Zufall gibt es im strengen Sinne für einen Gottgläubigen überhaupt nicht, der mit Jesu Worten Ernst macht, daß kein Sperling vom Dache fällt ohne den Willen des himmlischen Vaters. Dazu kommt:

b) Die scheinbare Sinnlosigkeit des Artenbildungsvorgangs nach Darwins Theorie (es werden ohne jede Beziehung auf ein Ziel zahllose Formen gebildet, von denen dann die passenden überleben), diese scheinbare Sinnlosigkeit ist tatsächlich kein größeres Problem als all die anderen zahllosen anscheinenden Sinn- und Zweckwidrigkeiten des Weltlaufs, die man in dem sog. Problem der Theodizee zusammenfaßt. Es kommt wirklich durchaus nicht darauf an, ob der Darwinismus zu dem schon Bekannten noch etwas Neues dieser Art hinzugefügt hat, oder nicht. Wenn die Entstehung eines jeden Einzelwesens mit der Verschwendung tausender und hunderttausender von Keimen erkauft wird, die nicht zur Entwicklung gelangen, so macht es schließlich wohl auch nicht mehr Schwierigkeiten, daß die Entstehung einer Art nach Darwin mit dem Untergang zahlloser weniger angepaßter anderer Formen erkauft werden mußte. Wer damit nicht zufrieden sein will (immer vorausgesetzt, daß die Wissenschaft sich auf diesen Standpunkt stellen mußte), der kündigt eben Gott sozusagen die Gefolgschaft auf, weil er seine Allmacht nicht in so handgreiflich „teleologischer“ Weise dartut, wie man gedacht hatte.

Ich will gern zugeben, daß es für das Denken eines Laiendriftes eine ziemlich harte Zumutung ist, sich auf diesen Standpunkt zu stellen. Habe ich doch selber viele Jahre gebraucht, bis ich mich dazu entschließen konnte. Wir sind es so gewöhnt, in den überwältigenden Zweckmäßigkeiten der Organismen, etwa dem Wunderbau des menschlichen Auges, oder dem Webestinkt der Spinne oder dem Brutpflegeinstinkt eines

Vogelpaares ganz direkte Zeugen für Gottes Wirken in der Natur zu sehen, daß wir unwillkürlich dazu neigen, alle diese Dinge möglichst unmittelbar auf sein Tun zurückzuführen und eine Lehre zurückzuweisen, die es unternimmt, auch derartiges in den Zusammenhang einer natürlichen und notwendigen Entwicklung hineinzustecken. Aber hier eben steckt der Fehler. Der Bau des Auges ist um nichts weniger wunderbar, d. h. der Bewunderung wert und darum auch um nichts weniger ein Zeugnis für Gottes Größe, weil er nehmen wir das einmal an — etwa durch natürliche Zuchtwahl entstanden ist. Der fundamentale Irrtum ist der, daß wir die teleologische (Zweck- und Sinn-)Betrachtung zusammenwerfen mit der ursächlichen (kausalen). Für erstere ist gar nicht der Weg der Entstehung, sondern das, was entstanden ist, maßgebend. Das erkennen sowohl die Monisten à la Haeckel, die glauben, daß der Glaube an Gott widerlegt sei durch die Lehren Darwins, wie ihre Gegner, die eben deshalb die letzteren Lehren bestreiten zu müssen glauben. Wir sehen tagtäglich, wie Gott durch „natürliche Mittel“ wirkt. Warum sollte er nicht auch solche Wunderwerke „ganz natürlich“ haben entstehen lassen?

Ich bitte nun aber, aus allem diesem nicht etwas folgern zu wollen, daß ich mich dem Darwinismus mit Haut und Haaren verschrieben hätte. Ich habe schon gesagt, daß er als wissenschaftliche Lehre großenteils überholt ist, zum mindesten in sehr weitgehendem Maße der Abänderung und Ergänzung bedarf. Es kam mir hier nur darauf an, klar zu machen, daß der Kampf um die D.'schen Grundlehren an sich eine ebenbürtig gleichgültige Sache für die Religion sein sollte, wie der um die Abstammungslehre überhaupt.

Prof. St u d y in Bonn, der heute der eifrigste Vorkämpfer der Darwin'schen Lehre ist, hat meine Absichten gänzlich mißverstanden, als er vor einiger Zeit (in den „Naturwissenschaften“) glaube, auch mich zu denen zählen zu müssen, die insgeheim nichts sehnlicher als die Widerlegung der Darwin'schen Lehren wünschen. Es ist mir wirklich und ganz aufrichtig völlig gleichgültig, was bei dem wissenschaftlichen Streite um dieselben herauskommt. Ich selber glaube, daß mehr daran ist, als die Wissenschaft von heute zumeist zuzugeben geneigt ist (in diesem Punkte gebe ich St. ganz recht), aber das hat mit meiner Weltanschauung absolut nichts zu tun. Diese erkennt in allem, was nun einmal geworden ist, den Willen dessen, der es so werden ließ, der den ganzen Vorgang der Weltentwicklung in jedem Stadium nach seinem all unser Verstehen überragenden Willen lenkt. Uns ist es nur gegeben, einem kleinen Teil von diesem seinem Tun nachzuspüren und zu versuchen, was wir etwa von den Wegen verstehen, auf denen er vorgeht. Daß das nicht die Wege primitiver Zauberei sind, so etwa wie ein Neger sich die Sache denken würde, ist eine Einsicht, die wir Europäer der modernen Wissenschaft danken wollen. Uns ist Gott dadurch nicht kleiner, sondern größer und unbegreiflicher geworden.

3) An dritter Stelle steht die Anwendung der Entwicklungslehre auf den Menschen. Hier haben wir wieder zwei Stufen zu unterscheiden. Zum ersten handelt es sich um die Abstammung des Menschen, zum andern um den

Bedeutung seiner Kultur. Diese beiden Probleme hängen natürlich in der Wurzel zusammen, denn wer die Abstammung des Menschen aus dem Tierreich bejaht, der behauptet zumeist auch, daß das, was den Menschen eigentlich zum Menschen macht, die Fähigkeit, Kultur hervorzubringen, sich allmählich aus untermenschlichen Stufen entwickelt habe. Daß dies aber keine absolute notwendige Gedankenverbindung ist, beweisen die nicht seltenen Vertreter der Lehre von einer geistigen Sonderschöpfung des Menschen. Sie wollen die tierische Abstammung für den Körper und die niederen seelischen Fähigkeiten, die der Mensch mit den Tieren gemein hat, zugeben, behaupten aber, daß ohne einen besonderen neuen Schöpfungsakt aus diesem tierischen Besitz niemals die Anlage geworden wäre, die den Menschen zum Unterschiede von allen Tieren eben zum Geistwesen tempelt.

Fragen wir zunächst: wie steht es mit der Abstammungsfrage als solcher. Wenn auch von einer Abstammung vom Affen heute keine Rede mehr ist, so ist doch die gesamte Wissenschaft darüber einig, daß die allgemeinen Grundsätze der Abstammungslehre auch auf den Menschen Anwendung finden müssen. Wie wir uns die Umwandlungen der Organismen im einzelnen vorzustellen haben, darüber sind sich, wie oben erwähnt, die Forscher keineswegs klar. Wir brauchen uns deshalb hier auch nicht darauf einzulassen. Soviel ist jedenfalls sicher: wer die Abstammungslehre im allgemeinen anerkennt, kommt nicht darum herum, auch anzuerkennen, daß die Ahnen des Menschen in sehr frühen Erdperioden (vor dem Tertiär zum mindesten) Wesen waren, die zwar die Fähigkeit hatten, einmal Menschen hervorzubringen, aber selber noch keine Menschen waren. Ich muß an dieser Stelle eine Bemerkung machen, die sich mir im Verfolg der „apologetischen“ Literatur oft aufgedrängt hat. Viele christliche Apologeten legen ungemein Wert auf die Lehren gewisser moderner Abstammungstheoretiker (Steinmann, Kleinschmidt u. a.), wonach die einzelnen Familien bezw. Arten schon sehr früh von einander getrennt gewesen sein sollen. Steinmann beispielsweise nimmt an, daß die Ahnen der Primaten (Herrentiere) bereits zur Permzeit eine besondere Gruppe der damaligen Reptilien bezw. Metareptilien gebildet hätten. Dehnt man diese Lehren sogar auf die Arten aus, so muß man natürlich die tatsächlichen Übereinstimmungen der im üblichen Sinne als „verwandt“ bezeichneten Arten durch die Annahme erklären, daß sie sich unabhängig von einander in parallelen Linien entwickelt haben, anstatt daß man diese Übereinstimmungen, wie es gewöhnlich geschieht, durch die Annahme gemeinsamer Ahnen (Divergenz) erklärt.

Wie weit diese Lehren richtig oder falsch oder doch vielleicht übertrieben sind, steht hier nicht zur Debatte. Es kommt hier nur auf ihre Bedeutung für unsere Auffassung vom Wesen des Menschen an. Wenn jene oben erwähnten Apologeten so großen Wert auf sie legen, so muß sie es offenbar deshalb, weil sie glauben, daß so dem Menschen ein von allen übrigen Wesen von Anfang an getrennter Stammbaum gesichert sei. Ist damit nun

aber wirklich etwas gewonnen? Ich glaube nicht, denn daran bleibt auch bei dieser Theorie kein Zweifel, daß die Wesen, die in früheren Erdperioden die Ahnen des Menschen waren, keinerlei Anzeichen von einem Besitz geistiger Kultur hinterlassen haben, daß sie also in dieser Hinsicht nicht höher wie andere Tierstämme auch gestanden haben. Anders gesagt, sie waren eben Tiere, freilich Tiere, die dazu bestimmt waren, einmal unter ihren Nachkommen einen Kant zu haben, aber doch Tiere. Warum das nun eine so wesentlich andere und für die religiöse Anschauung günstigere Auffassung sein soll, als die, daß etwa im frühen Tertiär sich der Stamm der „Herrentiere“, bis dahin eine Einheit, in Menschenaffen und Menschen gespalten habe, vermag ich nicht einzusehen. Man sagt, es sei aber doch ein wesentlicher Unterschied, ob jener Stamm von Anfang an zum Menschen bestimmt gewesen sei, oder ob sich durch äußere Ursachen, etwa klimatische u. a. Verhältnisse aus einem reinen Tier der Mensch gebildet habe. Das erstere sei eine durchaus annehmbare Vorstellung, da jene Stammesanlagen dann eben das seien, was Gott dem bett. Stamm mitgegeben habe. Im anderen Falle sei es jedoch der Zufall der äußeren Verhältnisse, der den Menschen geschaffen habe. So plausibel das klingt, so falsch ist es. Tatsächlich ist beides im Grunde ganz dasselbe. Denn einmal hat doch auch im zweiten Falle Gott die Anlagen der fraglichen gemeinsamen Ahnen der Menschen und Menschenaffen so werden lassen wie sie tatsächlich gewesen sind, zum anderen gilt doch auch im ersten Falle die Frage, wodurch denn jener Stamm zur Weiterbildung veranlaßt sei. Daß äußere Faktoren bei der Umbildung der Organismen eine Rolle gespielt haben, kann aber nur Vorurteil leugnen. Mitgewirkt haben sie jedenfalls, woher kommt es sonst, daß wir überall Lokalrassen, Standortmodifikationen usw. schon innerhalb der Arten auftreten sehen?

So läuft die Sache schließlich darauf hinaus, daß zur Entwicklung der Arten eben immer zweierlei: die innere Anlage und die äußeren Umstände zusammenwirken und von jeder zusammengewirkt haben und zwischen den beiden angeführten Theorien bleibt nur ein Gradunterschied, insofern die erstere die inneren Faktoren, die zweite die äußeren ein wenig stärker betont. Was für ein Interesse könnte die Religion daran haben, sich in einem derartigen wissenschaftlichen Streit einzumischen? Ihr muß es doch wohl genügen, daß es so oder so Gott ist, der sowohl das Material, das sich entwickelt, wie die Umstände, unter denen es sich entwickelt, ins Dasein setzt. Will man das nicht zugeben, dann wäre es schon folgerichtiger, die ganze Abstammungslehre in Bausch und Bogen, oder mindestens jegliche Anwendung derselben auf den Menschen abzulehnen. Mit solchen, die das tun zu müssen glauben, will ich mich hier nicht auseinandersetzen. Ich wollte nur dartun, daß es, wenn man sie überhaupt anerkennt, hier so wenig wie an anderen Stellen Zweck hat, für irgend eine der spezielleren Theorien zum Faktorenproblem oder Stammbaumproblem Partei zu ergreifen.

(Schluß folgt.)

Bestandteile der Zelle als Grundlage für die Vererbungsercheinungen.

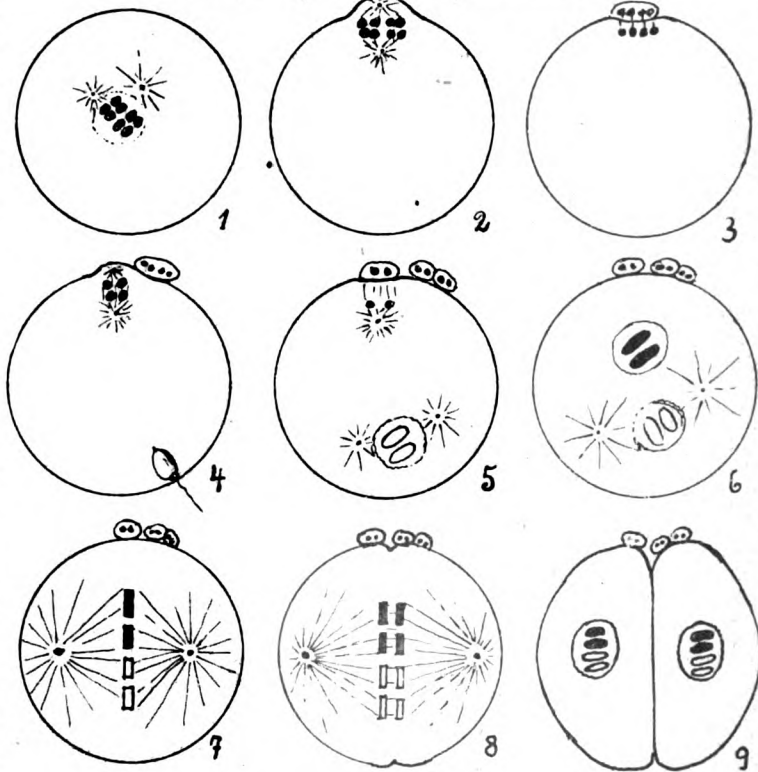
Von Professor Dr. O. Rabes.

Die Erforschung der Vererbungsercheinungen ist zur Zeit eine der vornehmlichsten Aufgaben der Biologie. Seit Anfang dieses Jahrhunderts steht das Vererbungsproblem im Vordergrund biologischer Forschung, als durch die fast gleichzeitigen, aber voneinander unabhängigen Versuche dreier deutscher Forscher (Correns, v. Tschermak u. de Vries) jene Beziehungen an Bastarden gefunden wurden, die schon 1865 von Gregor Mendel an Erbsenkreuzungen beobachtet wurden und die nach ihm als Mendelsche Regeln bezeichnet worden sind. Da das Vererbungsproblem von der experimentellen Seite aus gut bearbeitet ist, nahmen die darauf bezüglichen Versuche fast in der ganzen Welt, insbesondere während des Krieges in Amerika einen ganz außerordentlichen Umfang an. Es zeigte sich dabei, daß ein gewisser Mechanismus den Vererbungserscheinungen zugrunde liegen müsse, und so war das nächste Ziel, auf welchen stofflichen Grundlagen jener Mechanismus sich vollziehe, um dann in den Tatsachen der Vererbungsercheinungen immer erst an den Fortpflanzungs-

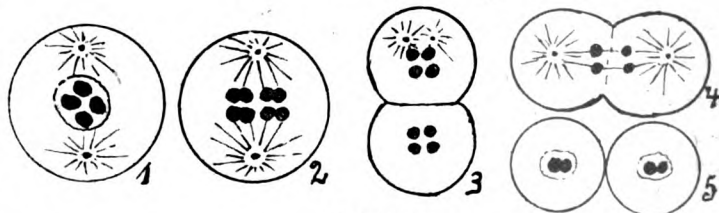
produkten sichtbar werden, so mußte die Lösung der Frage sich auch auf die genauere Erforschung der Fortpflanzungs- und Befruchtungsvorgänge ausdehnen. Die Befruchtung erfolgt durch die Vereinigung zweier Geschlechtszellen, deshalb mußten Grundlage und Bestätigung durch die Zellforschung gegeben werden; von dort kamen die ersten Kenntnisse.

Schon früher hatte man beobachtet, daß bei den einfachen Teilungserscheinungen der Zelle der Kern eine Hauptrolle spielt. Aber erst durch das Hineinbeziehen der Vererbungserscheinungen gewann der Gedanke Raum und Kraft, daß die eigenartigen Kernstücke, die meist in Form von Schleifen, Stäbchen und Kügelchen bei der Teilung auftreten mit den Vererbungserscheinungen in engem Zusammenhange stehen. Wegen ihrer Eigenschaften, gewisse Farbstoffe, die in der mikroskopischen Technik gebraucht werden, besonders stark aufzusaugen, d. h. durch sie besonders tief gefärbt zu werden, nannte man jene bei der Zellteil-

Eireifung und Befruchtung.



Samenreifung.

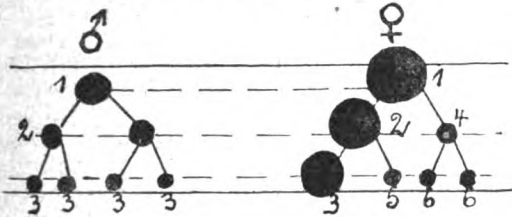


Schema I.

Schema der Eireifung und Befruchtung (1—9) und der Samenreifung (1—5). Abb. 7 und 8 zeigen die Spaltung der Chromosomen, wie sie bei jeder Zellteilung auftreten.

auf tretenden Kernteile „Chromosomen“ bald verdichtete sich die Beobachtung, besonders durch die Arbeiten der Zoologen van Beneden,

Boveri und O. Hertwig, zu der Anschauung, daß diese Chromosomen die stofflichen Träger der Vererbung sind. In Amerika hat Morgan die Ergebnisse der bisherigen Arbeiten in einem Buche „Die stofflichen Grundlagen der Vererbung“ zusammengefaßt. Wir wollen versuchen, in die jene Arbeiten begleitenden Gedankengänge kurz einzudringen.



Schema II.

Vergleich der Samen (♂) und Eizellteilungen (nach Boveri) 1 Samen- bzw. Eimutterzelle. 2 Äquationsteilung. 3 Reduktionsteilung. 4 erste 5 zweite Polzelle (Richtungskörper), von denen sich die erste oftmals noch einmal teilt (6, 6). Es entstehen so in beiden Fällen aus der Mutterzelle je 4 Zellen, von denen aber bei der Eireifung 3 zerfallen, so daß nur ein Ei übrig bleibt.

1. Die Zellforschung hat gezeigt, daß bei der Teilung der Zelle eigenartige Veränderungen im Kerne vor sich gehen: In der Kernsubstanz treten Fäden auf, die zunächst knäuelartig angeordnet sind, bald darauf aber in Stücken auseinander fallen, die verschiedene Formen (meist Schleifen- und Stäbchenform) annehmen und sich in der künftigen Teilungsebene anordnen. Hier teilen sich diese Chromosomen der Länge nach, vgl. Abb. 7 und 8, und rücken auseinander, so daß bei der Durchschnürung der Zelle und des Kernes in jeder der beiden neu entstandenen Zellen genau die Hälfte der Chromosomen wieder vorhanden sind, so daß bei der nächsten Teilung jeder Körperzelle das Teilen unter den gleichen Verhältnissen sich wiederholt. Dabei muß natürlich vorausgesetzt werden, daß die Chromosomen der neuen Zelle sich stofflich wieder auf den normalen Zustand ergänzen, da sonst das Chromosomenmaterial durch die fortwährenden Teilungen verschwindend klein werden müßte.

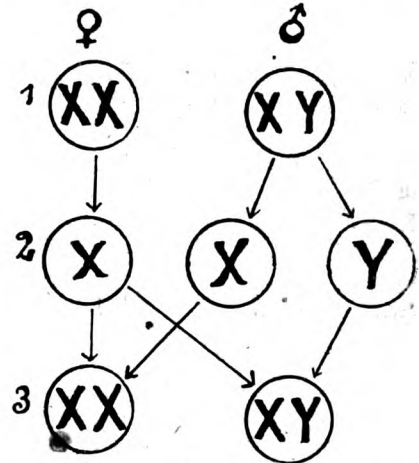
2. Für die Vererbungsercheinungen ist nun aber sehr wichtig, daß ähnliche Vorgänge, wie sie für die Zellteilung gelten, auch bei der Reifung und Vereinigung (Befruchtung) der Geschlechtszellen auftreten.

3. Die Reifungsercheinungen verlaufen bei den Geschlechtsprodukten (Eiern und Samenfäden) etwas verschieden: Das reife Ei teilt sich und stößt die Hälfte seines Chromosomenmaterials als sogenanntes Richtungskörperchen (Polzelle) nach außen. Das Ei gleicht jetzt mit der zurückgebliebenen Chromosomenmenge einer eben durch Teilung entstandenen jungen Zelle, die Zahl der Chromosomen ist dabei die gleiche geblieben. Der Kern kommt aber nicht erst zur Ruhe, sondern teilt sich sogleich noch einmal und stößt diesmal die Hälfte der ganzen Chromosomenformen als zweites Richtungskörperchen ab. Da beide Richtungskörper zugrunde gehen, müßen wir sie als abortive Eier (oder allgemein: Zellen) ansehen. Nun ist im Ei nur noch die Hälfte der Chromosomenzahl vorhanden (s. Schema 1—6); erst jetzt ist es befruchtungs-

fähig geworden und wartet auf die Ergänzung seines Chromosomenapparates durch die männliche Zelle.

Bei der Reifung der männlichen Zelle (Samenfäden) tritt keine Bildung abortiver Zellen (Richtungskörper oder Polzellen) ein: Die Samennutterzelle teilt sich regelrecht durch Längsspaltung der Chromosomen in zwei Tochterzellen (Äquationsteilung). Diese teilen sich ohne Ruhestadium und Ergänzung des Chromosomenmaterials sofort wieder, und jede produziert zwei männliche Zellen mit der halben Chromosomenzahl (Reduktionsteilung), die sich zu den Samentörpern dann umbilden (s. Schema: Samenreifung).

Vereinigt sich jetzt eine männliche mit einer weiblichen Zelle (Schema 6—9), so wird, wie leicht einzusehen ist, durch diese Vereinigung der Geschlechtszellen (Befruchtung) die volle Chromosomenzahl wieder hergestellt und dadurch die Grundlage für die Entstehung eines neuen Lebewesens geschaffen. Die letzte der bei der Reifung auftretenden Teilungen, verbunden mit Ausstoßung bzw. Verminderung von Kernmaterial, nennt man Reduktionsteilung. (Wie bei der Ei- und Samenreifung das gleiche Ergebnis erzielt wird, stellt das Schema 2 dar). Die Bedeutung der Reduktionsteilung ist wohl einzig darin zu sehen, daß durch sie die Chromosomenzahl auf die Hälfte reduziert und so ergänzungsbedürftig wird. Die gegenseitige Ergänzung erfolgt dann in der beim Befruchtungsvorgange eintretenden Vereinigung der beiden Geschlechtszellen.



Schema III.

Vererbung der Geschlechtschromosomen bei *Drosophila* (nach Morgan).

4. Bei diesen Reifungsteilungen treten in einem gewissen Stadium, das man als die „Synapsis“ bezeichnet, wahrscheinlich wichtige Veränderungen an den Chromosomen auf, die bis jetzt genauer hauptsächlich an den Zellen eines Meerwurmes (*Tomopteris*) beobachtet worden sind. Bei der zweiten Reifungsteilung treten die Chromosomen als lange, dünne Fäden auf, deren freie Enden sich paarweise parallel anordnen. Von den Enden gegen die Mitte zu vereinigen sich nun diese Paare zu Doppelchromosomen, die sich verkürzen, dann wieder der Länge nach aufspalten, so daß die ursprüngliche Zahl

von Chromosomen wieder vorhanden ist. Es findet hier also eine Vereinigung und vorübergehende Verschmelzung der Chromosomen statt, von der man annimmt, daß in diesem Stadium wichtige Veränderungen (z. B. Austausch von Chromosomstücken, vergl. Uebert Kreuzung!) an den Chromosomen vorgingen, über deren Natur aber noch nichts Bestimmtes gesagt werden kann.

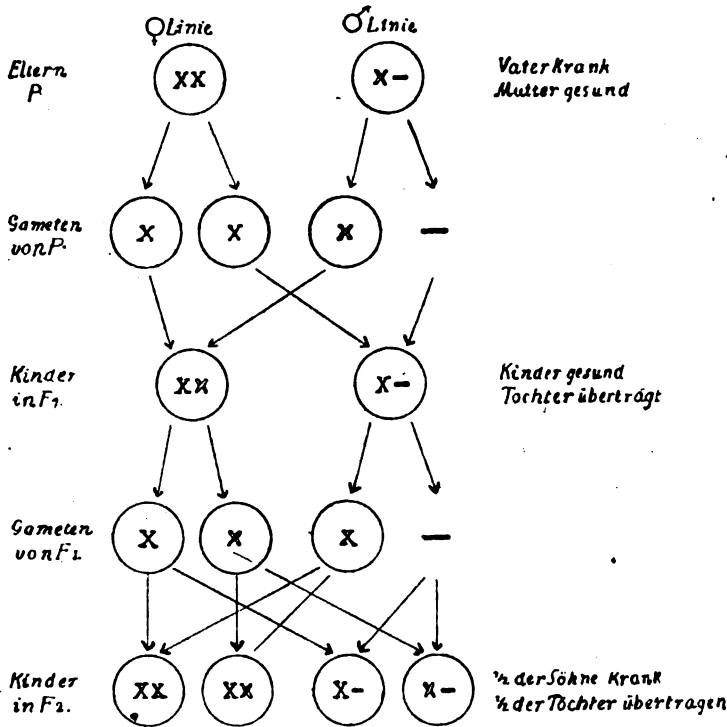
5. Zahl und Eigenschaften der Chromosomen: Die Zahl der Chromosomen ist am sichersten nur während der Kernteilung festzustellen, und da oft noch schwierig. Stets wird dabei für eine Tier- oder Pflanzenart die gleiche Anzahl von Chromosomen beobachtet. So besitzen, um

nur einige Beispiele anzuführen, eine Art des Pferdespulwurmes 2, die andere 4, Zwiebel 16, Seeigel 18, Cyclops 24, Frosch, Salamander, Maus, Schneeglöckchen 24 usw. Die höchste Zahl (168) wurde bisher an dem Krebischen *Artemia* beobachtet. Reife Eier und Samenfäden zeigen, wie aus dem Vorangegangenen klar hervorgeht, daß von der Chromosomenzahl in den Geschlechtsprodukten nur die Hälfte noch vorhanden ist. Da es ganz zufällig ist, welche Chromosomen bei den Reifeteilungen zu der einen und welche zu der anderen Hälfte hinübergleiten, d. h. also wie die mit ihnen verbundenen Erbeigenschaften „verteilt“ werden, so

vereinigen sich bei der Befruchtung eine willkürliche Auswahl von Chromosomen, und garantieren dadurch alle möglichen Variationen, wie sie in den neuen Individuen später in die Erscheinung treten.

Schon Boveri hat eine Theorie der „Chromosomenindividualität“ aufgestellt und meinte, daß in jedem bestimmten Chromosom bestimmte Erbfaktoren lokalisiert seien. Das setzt aber weiterhin voraus, daß jedes Chromosom auch aus mehreren Teilstücken (Chromomeren) zusammengesetzt sein kann. Bei der Koppelung und „Uebert Kreuzung“ wird davon noch die Rede sein. Die „Mendelschen Regeln“, die hier als bekannt vorausgesetzt werden, zeigen, daß tatsächlich alle möglichen Kombinationen auftreten, daß also die ver-

schiedenen Erblchtheitscharaktere in verschiedenen Chromosomen (oder Chromomeren) lokalisiert sind; doch hat auch die Beobachtung gezeigt, daß in nicht seltenen Fällen keine freie Kombination eintritt. Man bezeichnet diese Tatsache als Koppelung der Eigenschaften und sucht sie so zu erklären, daß gewisse Erblchtheitsfaktoren in dem gleichen Chromosom liegen, und daß daher, wenn der eine auftritt, auch der mit ihm im gleichen Chromosom verkoppelte Erbfaktor auftreten muß. Sehr einfach läßt sich die Koppelung von Faktoren in allen den Fällen demonstrieren, in denen eine Eigenschaft an das Geschlecht gebunden ist, d. h. in denen die betreffenden Eigenschaften in dem Geschlechtschromosom lokalisiert sind. Genauer bekannt sind diese Verhältnisse u. a. durch Morgan bei der Obstfliege (*Drosophila*). Hier hat das Weibchen zwei besondere Chromosomen, die man als x -Chromosomen bezeichnet. Das Männchen besitzt ein x -Chromosom und ein y -Chromosom. Letzteres gilt als bestimmend für das Geschlecht. Die unreifen Eier der Obstfliege enthalten dann auch zwei x -Chromosomen (siehe Schema III), und die unreife Samenzelle ein x - und ein y -Chromosom. Nach der Reduktionsteilung hat jedes Ei ein x -Chromosom, jeder Samenfaden entweder ein x - oder ein y -Chromosom, da bei der zweiten Reifungsteilung der Samenfäden aus



Schema IV.

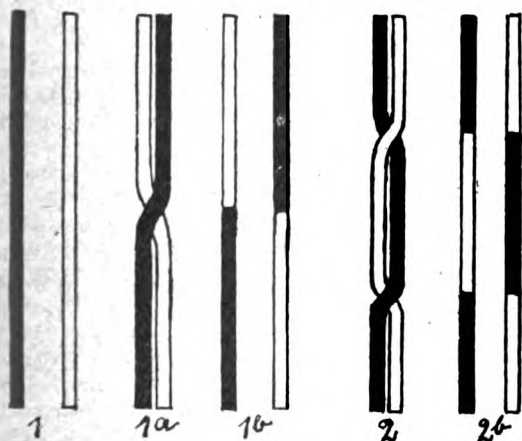
Schema der Vererbung der Bluterkrankheit durch das Geschlechtschromosom. Beim Menschen besitzen die Zellen der Frauen 2, die der Männer nur ein Geschlechtschromosom (bezeichnet mit XX und X-). Nach Wiltonaus Goldschmidt, Einführ. i. d. Vererbungswissensch. Engelmann, Leipzig.

jeder Leitzelle ein Samenfaden entsteht. Tritt nun Befruchtung ein, so kann ein Ei mit einem x -Chromosom befruchtet werden, dann enthält das entstehende Individuum zwei x -Chromosomen, es ist ein Weibchen, oder aber ein Ei wird durch einen Samenfaden mit einem y -Chromosom befruchtet, so entsteht ein Männchen mit einem x - und einem y -Chromosom. Das x -Chromosom, das dieses Männchen besitzt, stammt also von der Mutter. Wenn ihr x -Chromosom also bestimmte Erbfaktoren enthält, so sind diese „geschlechtsgebunden“ und müssen auch bei dem Männchen in die Erscheinung treten. Experimente mit Obstfliegen bestätigten das. Bekannt ist die Erscheinung beim Menschen in dem gerade dadurch berühmt gewordenen Falle der „Bluterkrankheit“. Sie

ist auch geschlechtsgebunden und zwar so, daß die Krankheit nur an männlichen Individuen auftritt, auf die sie nur von der Mutter vererbt werden kann. Kranke Männer erzeugen scheinbar gesunde Nachkommen, während die männlichen Nachkommen scheinbar gesunder Frauen mit der Krankheit behaftet sind. (Vgl. Schema IV.)

Neben dieser vollständigen Koppelung von Erbeigenschaften in gewissen Chromosomen tritt in vielen bisher beobachteten Fällen ein Austausch von Eigenschaften ein, der ein gewisses Zerreißen von Chromosomen voraussetzt. Als Ueberkreuzung (crossing-over der amerikanischen Forscher) wird diese Beobachtung gedeutet. Sie muß bestehen in einem Austausch von Gruppen von Erbanlagen zwischen Chromosomen, bzw. deren Teilen, den Chromomeren.

Nach dieser kurzen Darlegung der Verhältnisse können wir die Theorie der Verkopplung und Ueberkreuzung verlassen, zumal noch mancherlei dabei recht hypothetischen Charakter trägt. Das ist aber garnicht zu verwundern, denn die Beobachtungen, die jene Voraussetzungen bestätigen sollen (und können), liegen alle vor und in dem schon oben gekennzeichneten komplizierten Stadium der



Schema V.

Schema zur Darstellung des Chromosomenaustausches zwischen zwei Chromosomen. Es entstehen aus 1 gemischte Chromosomen bei 1a und 1b durch einmalige, bei 2 und 2b durch doppelte Zerreißen der Chromosomen. Bei 1 einmalige, bei 2 doppelte Ueberkreuzung.

Kernteilung, der „Synapsis“, das eine Fülle von Auflösungserscheinungen im Kerne andeutet, die nur an sehr wenigen, besonders günstigen Objekten bis jetzt einigermaßen beobachtet werden konnten.

8. Parthenogenese: Es ist schon bekannt, daß bei „parthenogenetisch“ sich fortpflanzenden Organismen die Eier einer Befruchtung nicht bedürfen. Stofflich kommt dieses bei der Eireifung darin zum Ausdruck, daß die Eier nur einen Richtungskörper (auch „Polzelle“ genannt) als abortive Zelle abstoßen, so daß, da Längenspaltung der Chromosomen vorhanden ist, die Hälfte des Chromosomenmaterials abgegeben wird (wie bei jeder normalen Teilung), die Chromosomenzahl aber die volle bleibt. Die Reduktionsteilung bleibt aus. Durch noch unbekannt Einflüsse ist dieses Ei nun entwicklungs-

fähig und bildet mit seiner normalen Chromosomenzahl normale Organismen.

Abweichungen kommen vielfach vor. Hier nur zwei Beispiele: Bei der Honigbiene entstehen nur die Männchen parthenogenetisch aus den unbefruchteten Eiern. Die Königin entwickelt sich aus einem befruchteten Ei, hat also auch die normale Chromosomenzahl; ihre Eier, die zwei Richtungskörper abstoßen, enthalten dann die reduzierte, d. h. halbe Anzahl Chromosomen. Jedes Ei, das nicht befruchtet wird, ergibt ein Männchen, eine Drohne. Tatsächlich hat nun das Studium der Spermatogenese (Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen) gezeigt, daß die Männchen nur die reduzierte Chromosomenzahl besitzen, was die Richtigkeit der theoretischen Voraussetzungen beweist. Und die weiteren Beobachtungen im Leben der Biene bestätigen das noch mehr: Da die Drohne aus einem unbefruchteten Ei entsteht, so kann sie auch nur die Merkmale der Mutter zeigen. Jeder Imker weiß, daß er von einer reinrassigen (z. B. italienischen) Königin lauter Drohnen nach dem reinen italienischen Typus erhält, während die Arbeiterinnen (weil aus befruchteten Eiern entstanden) Bastarde der reinrassigen Königin mit den vorhandenen Drohnen sind.

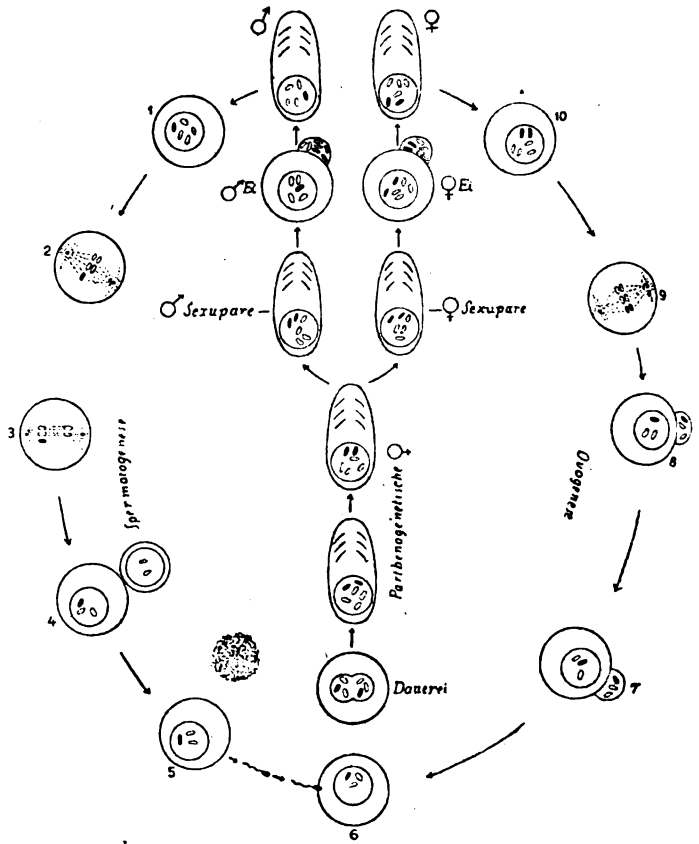
Noch eigenartiger liegen die Verhältnisse bei den Blattläusen (Aphidea) und der Reblaus (Phylloxera). Ueber das Verhalten der Geschlechtschromosomen im Lebenszyklus der Blattläuse gibt Goldschmidt das vorstehende übersichtliche Schema.

Beginnen wir mit dem Dauerei, das im Herbst (nur in dieser Zeit entwickeln sich Männchen!) durch Befruchtung entstand und durch eine dicke Schale als Schutzhülle befähigt ist, den Winter mit seinen Temperatureinflüssen zu überstehen. Diese Eier besitzen die volle Chromosomenzahl (6) u. erzeugen Weibchen, die parthenogenetisch den ganzen Sommer über Generationen von weiblichen Tieren hervorbringen. Gegen Herbst entschlüpfen aus uns noch ziemlich unbekannt Ursachen den unbefruchteten Eiern beide Geschlechter, Männchen und Weibchen, die befruchtete Eier, die Stammform der nächsten Generationen zeugen. Bisher verlief alles normal, entsprechend zu unseren Befunden; denn die parthenogenetischen Eier machen keine Reduktionsteilung durch, stoßen also keine Chromosomen ab, sondern vererben den vollen Chromosomensatz. Nur die Eier der Herbstgeneration zeigen eine Verschiedenheit: Ein Teil derselben stößt, ehe die parthenogenetische Entwicklung zum Männchen beginnt, das eine Geschlechtschromosom aus, enthält dann also ein Chromosom weniger und liefert Männchen mit nur fünf Chromosomen. Wie verhalten sich diese nun in der Reife? Normalerweise wäre zu erwarten, daß die Männchen nun zwei Arten von Samenzellen bildeten, Weibchen erzeugende mit drei Chromosomen und Männchen liefernde mit zwei Chromosomen. Nun wissen wir aber vom Eingange her, daß die Dauereier die volle Chromosomenzahl 6 enthalten und daher nur Weibchen liefern. Es muß also die Reifeteilung der Samen anders verlaufen, und das ist in der Tat so: Bei der Reifeteilung entstehen Zellen mit drei und solche mit zwei Chromosomen, von denen die letzteren zugrunde gehen (4 und 5 des Schemas) und nur die mit 3 Chromosomen übrig bleiben. Die Reifeteilung der Eier verläuft nor-

mal und liefert Eier mit der halben Chromosomenzahl, also drei. Werden diese dann von den Samenfäden befruchtet, so ergeben sie das Dauerei mit sechs Chromosomen, von dem wir ausgegangen sind.

Nach allen diesen Darlegungen dürfen wir also mit großer Wahrscheinlichkeit in den Chromosomen die Träger der Erbcharaktere sehen. Es fragt sich nur noch, ob neben diesen Bestandteilen des Kernes nicht auch das Zellplasma sich an der Weiterleitung der Erbqualitäten beteiligen könnte. Schon den ersten Hinweisen auf die Chromosomentheorie, die in dem Eindringen des fast nur aus Chromatinsubstanz bestehenden Kopfes des Samenfadens einen Beweis dafür sah, daß die väterlichen Qualitäten eben nur durch jenes Chromatin übertragen würde, hielt man entgegen, daß doch im Kopfe des Samenfadens eine geringe Menge Zellplasma enthalten sei und mit in das Ei dringe. Ohne daß die Frage schon entschieden wäre, läßt sich darüber nur soviel sagen, daß es im Zellplasma Substanzen geben kann, die sich in diesem, ohne unter dem Einfluß des Kernes zu stehen, fortpflanzen und erhalten (z. B. die Chlorophyllkörner u. a.) daß aber die Erfahrungen aus den bisherigen Vererbungs-Experimenten nichts gebracht haben, was als Beweis für die Beteiligung des Zellplasmas an der Uebertragung des Erbqualitäten geltend werden könnte.

Diese kurze Einführung ist nur gedacht als eine der ersten Grundlagen für das Verstehen der gewaltigen Gedankenarbeit, die hinter den Vererbungsversuchen und ihren Ergebnissen steht. Möge sie zu weiterer Beschäftigung mit dem Problem anregen! Jeder einzelne mag dann entscheiden, ob die Meinung Morgans richtig ist, daß die Ergebnisse der letzten Jahre „uns der Lösung einer der wichtigsten Fragen der Entwicklung, des Vererbungsproblems, in verhältnismäßig kurzer Zeit näher gebracht haben, als es vor wenigen Jahren möglich erschien.“



Schema VI.

Das Verhalten der Geschlechtschromosomen im Lebenszyklus der Blattläuse. Schwarz das Geschlechtschromosom. Die Zahl der Chromosomen ist 5 beim Männchen, 6 beim Weibchen. Vom Männchen oben ausgehend die Stadien der Samenreifung 1—5. Vom Weibchen oben ausgehend die Stadien der Eireifung 10—7, 6 die Befruchtung, darüber das befruchtete Dauerei. Darüber die jungfräulichen Weibchen. Darüber die Männchen und Weibchen erzeugende jungfräulichen Weibchen. Darüber das Männchen resp. Weibchen erzeugende Ei. In ersterem die Entfernung des einen Geschlechtschromosoms aus dem Ei. Oögenese = Eireifung, Spermatogenese = Samenreifung, Parthenogenese = Jungfernzeugung, Spermare = Geschlechtsstiererzeuger, ♂ = männlich, ♀ = weiblich. (Nach Correns und Goldschmidt, Vererbung u. Bestimmung des Geschlechts. Gebr. Borntraeger, Berlin.)

Die Störungen im Radio-Fernverkehr als Folge kosmischer Vorgänge? Von R. Wuffow.

Das gegenwärtig in hohem Aufblühen begriffene Rundfunkwesen lenkt mit Recht die Aufmerksamkeit der breiteren Öffentlichkeit auf diese so geheimnisvoll anmutende Errungenschaft menschlichen Geistes. Aber nicht nur dem Laien, sondern auch dem Wissenschaftler und Fachmann treten rätselhafte Erscheinungen im Radiover-

kehr entgegen, für welche er bisher noch keine genügende Erklärung und Deutung gefunden hat. So treten z. B. im Telefunken-Fernverkehr zwischen Großstationen tägliche merkwürdige Störungen auf, wie in einem Aufsatz von M. Eberhard in der „Telefunken-Ztg.“ vom Januar 1922 unter dem Titel „Beobachtungen über auf

retende Empfangsminima von Großstationen“ näher erörtert. Hiernach treten z. B. im Verkehr zwischen den Großstationen Chatam bei Newyork als Sendestation und Gellow bei Potsdam als Empfangsstation Störungen derart auf, daß zu bestimmten Vormittagsstunden die von Amerika herüberkommenden Funkwellen an Intensität stark abnehmen und an einem bestimmten Zeitpunkt die Hörbarkeit ganz verschwindet. Auch Nachmittags treten um eine bestimmte Zeit ähnliche Störungen auf, doch wesentlich schwächer. Das Merkwürdige hierbei ist nun, daß dieses Minimum der Wahrnehmbarkeit stets um die Zeit eintritt, in der sich die Mitte zwischen beiden Stationen gerade auf der Vorderseite der Erde in Bezug auf ihre Bahnbewegung um die Sonne befindet. Ein Deutungsversuch, diese rätselhaften Störungen auf die Einflüsse der Lichtscheide zwischen Tag und Nacht zurückzuführen, mußte deshalb fallen gelassen werden, weil sich am 21. Dezember die auf der Tagesseite befindliche und am 21. Juni die auf der Nachseite befindliche Station ganz nahe der Schattengrenze befindet. Aus dem vorhin erwähnten Umstände, daß dieses Minimum bei einer bestimmten Konstellation der Stationen in Bezug auf die Erdbewegung auftritt, muß also auf offenbare Zusammenhänge mit kosmischen Ereignissen, bezw. Zuständen geschlossen werden, nur das „Wie“ blieb eine offene Frage.

Mit diesem Problem eng verbunden ist die Frage des hypothetischen Äthers als Träger dieser elektrischen Wellenfortpflanzung, weshalb dieses hier noch kurz gestreift sei. Dieses nach den bisherigen Vorstellungen so widerspruchsvolle Medium ist physikalisch oder gar mechanisch schwer zu fassen bezw. festzuhalten, es muß aber als Träger des Lichtes als ein den Weltraum erfüllendes Etwas gefolgert werden, da es anders nicht verständlich wäre, wie das Licht als wellenförmige Fortpflanzungswirkung von den entferntesten Sternen zu uns gelangen könnte. Je nach den verschiedenen Versuchungsergebnissen, die man zur materiellen Erfassung des Äthers unternahm, wurden die gewagtesten Theorien und Vorstellungen (wenn man bei verschiedenen Hypothesen überhaupt noch von „Vorstellungen“ sprechen darf) über diesen rätselhaften Stoff aufgestellt. Bald wurde er als feines Gas, bald als eine dichte Materie, in der die von uns als eigentliche Stoffe empfundenen Körper als Hohlräume auftreten, beschrieben. Wurde er anfangs als ein absolut elastisches Medium aufgefaßt, so wurde er später wegen beobachteter bezw. in Erscheinung tretender Schwingungszustände als fester, inkompressibler Körper gedeutet, der nur deshalb den Himmelskörpern bei ihren Bewegungen im Raum keinen Widerstand bietet, weil die einzelnen Teilchen dieser an sich nicht zusammendrückbaren Materie sehr leicht gegeneinander verschiebbar seien, ähnlich dem Wasser. Andere Hypothesen schreiben gar den „materiellen“ Körpern die Bedeutung von Ätherwirbeln zu.

Als eine Hauptursache für die verschiedenen verwirrenden und nicht gerade überzeugenden und anschaulichen Ätherbeschreibungen dürfen wohl die Versuchsergebnisse von Michelson gelten. Es handelt sich bei diesen um einen bestimmten gut durchdachten Spiegelversuch zu dem Zwecke, auf optischem Wege eine absolute Bewegung der

Erde gegen den als ruhend angenommenen Weltäther nachzuweisen. Das Resultat dieser Versuche war jedoch, daß ein Effekt, der hierauf schließen ließ, überhaupt nicht wahrgenommen wurde. Man stang vor einem Rätsel, und die verschiedensten Erklärungsversuche wurden herangezogen; es sei nur auf die Theorie von Lorentz hingewiesen, nach der gegen den Äther bewegte Körper verkürzt würden, wodurch diese Versuchsergebnisse erklärt werden sollten. Namentlich fußt auch die vielbesprochene Einsteinsche Relativitätstheorie auf dem vermeintlichen Widerspruch, der sich aus den Versuchungsergebnissen von Fizeau und Michelson ergeben soll.

Hier scheinen nun Anschauungen über das Wesen kosmischen Geschehens, besonders bezüglich der Sonnenprobleme, wie sie in meinem soeben erschienenen Buch „Sonnenflecken und kosmisches Geschehen“ (Verlag von Winkelman u. Söhne, Berlin SW. 11) entwickelt sind, eine befriedigende Deutung dieser Probleme zu gestatten, weshalb sie hier, soweit sie diese betreffen, kurz auszugsweise wiedergegeben seien.

Bereits von Robert Mayer, dem Entdecker der Gleichwertigkeit von Wärme und mechanischer Arbeit, ist die Vermutung ausgesprochen worden, daß die von der Sonne dauernd ausgestrahlte Energie durch hineinstürzende Meteore ergänzt werden könnte. Diese Theorie hatte aber nur kurzen Bestand, da als schwerwiegende Gegenargumente hervorgehoben wurde, daß durch den hierbei zu erwartenden Massenzuwachs der Sonne sich die Gravitationswirkung dieser vergrößern würde, was eine Beschleunigung der kreisenden Bewegung der Erde zur Folge haben würde; dies steht jedoch mit den Erfahrungstatsachen in Widerspruch. Außerdem müßten hiernach die Meteorereinstürze auf die Erde bedeutend stärker sein, als es tatsächlich der Fall ist. Mit diesen beiden, den Erfahrungstatsachen scheinbar widersprechenden Begründungen war denn auch diese Theorie abgetan.

Die im erwähnten Buche abgeleiteten Anschauungen bauen auf die gleiche Grundanschauung auf. Insbesondere wird nur u. a. in Anlehnung an die wachsenden Energieumsetzungen bei fortschreitender Vereinfachung der Materie (Schmelzen des Eises, Verdampfen des Wassers, chemische Zersetzung des Dampfes) gefolgert, daß angesichts der ungeheuren Energieumsetzungen bei Meteorereinstürzen in die Sonne die Verfeinerung eines wesentlichen Teiles der Materie der einstürzenden Massen weit über den chemischen Zersetzungszustand hinaus erfolgen müsse und daß man diesen so weit über den Gaszustand hinaus verfeinerten Materienzustand gewissermaßen als 4. Aggregatzustand der Materie auffassen könne. Diese so gefolgerte, in dem 4. Aggregatzustand befindliche, Materie darf aber wohl mit großer Wahrscheinlichkeit als der rätselhafte Äther aufgefaßt werden. Nach Maßgabe des so stetig neu erzeugten Äthers auf der Sonne muß natürlich eine ständige Ätherabwanderung von dort in den Raum stattfinden. Diese Erkenntnis führt nun zu verschiedenen bemerkenswerten Resultaten, z. B. daß sich auf Grund entsprechender Ueberlegungen ein Gleichgewichtszustand der Sonne in Bezug auf ihren Massenbestand herausbilden muß, dergestalt, daß die Summe der in Form von Äther und mit diesem entführten Materiepartikeln in den Raum abwandernde Materie gleich

wird der ihr in Form von Meteoriten zuwandernden. Hierdurch wird das Hauptargument gegen die Mayer'sche Einsturztheorie entkräftet. Mehrliche Folgerungen betreffen den Gleichgewichtszustand des Energiebestandes, wodurch der aus dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik sowie der aus der Kant-Laplace'schen Theorie hergeleitete schließliche Wärme- bezw. Kälteod der Welt ins Reich der Fabel verwiesen wird. Hier interessiert uns jedoch nur die Folgerung eines ständigen Ätherstromes von der Sonne in den Raum an sich. Bergegenwärtigen wir uns von diesem Gesichtspunkte aus das Verhältnis zwischen Erde und von der Sonne wegstrebendem Äther, so folgt zunächst, daß an der Tag-Nachtgrenze ein über die Erde hinwegtreibender Ätherwind vorhanden sein muß. Ferner muß, da die Rotationsbewegung der Erde um ihre Achse in dem gleichen Sinne erfolgt, wie die kreisende Bewegung um die Sonne, an der Vorderseite der Erde in Bezug auf die Bahnbewegung die relative Äthergeschwindigkeit um die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erdoberfläche größer sein, als dem Mittel entspricht, während die relative Ätherbewegung an der Rückseite um den gleichen Betrag kleiner wird. Verfolgt man nun die Konstellation der beiden hier betrachteten Funktionen an Hand eines Globus, wenn beide sich an der Vorderseite befinden, so kann man feststellen, daß die Station Chatam bei Newyork sich in Bezug auf Gellow auf der der Sonne abgekehrten Seite befindet, in Chatam ausgegebene Funkwellen müssen sich also bei dieser Erdstellung auf dem Wege nach Gellow gegen den Ätherstrom hindurcharbeiten, und zwar nicht nur gegen den mittleren, sondern gegen den erwähnten vergrößerten. Hiernach könnte man sich also vorstellen, daß die Funkwellen gewissermaßen von dem „Ätherwind“ in ähnlicher Weise zurückgedrängt, fortgeleitet werden, wie etwa Schallwellen durch einen Luftwind. Wie man, auf freiem Felde stehend, die Klänge eines Kirchengeläutes förmlich auf sich zugetragen empfindet, wenn der Wind aus der Richtung der Kirche auf einen zukommt, und umgekehrt die ertönenden Gloden in die Ferne zu entwinden scheinen, wenn der Wind in entgegengesetzter Richtung weht, so erscheint es auch erklärlich, daß bei dieser Erdstellung die in Chatam ausgegebenen Funkwellen auf ihrem Wege nach Gellow mehr oder weniger abgeschwächt werden müssen. Daß um die entsprechende Nachmittagsstunde nur geringfügige Störungen in der Ausnahme der Funkstürche in Gellow eintreten, erklärt sich ohne weiteres daraus, daß sich in diesem Falle Berlin bezw. Gellow auf der der Sonne abgekehrten Seite befindet, und zudem die relative Äthergeschwindigkeit sich hierbei als Differenz der mittleren und der aus der absoluten Erddrehung ergibt. Auch der Umstand, daß nachts die Reichweite der Funkwellen wesentlich größer ist als am Tage, findet so eine zwanglose Deutung, da sich nachts die Stationen gewissermaßen in der Ätherwind'schattenseite befinden, also in einem mehr ruhenden Äther, auch hier erscheint der Vergleich mit Schallwellen, die bekanntlich in ruhender Luft auf weiteren Strecken deutlich wahrnehmbar sind als in bewegter, nabeliegend. Ueberhaupt finden die elektrischen und magnetischen Erscheinungen, die letzten Endes doch immer als Bewegungs- und Struktur-Zustände des Äthers

aufgefaßt werden müssen, hier eine einfache Erklärung, insbesondere hinsichtlich der täglichen Schwantungen.

Wesien schon die gesamten beobachteten und bisher als rätselhaft empfundenen Vorgänge und Erscheinungen auf der Sonne, wie Granulation, Flecken, Fackeln, Chromosphäre, Protuberanzen und Korona sowie auftretende irdische Erscheinungen bei Fleckenbildungen in augenscheinlicher Form auf eine große Wahrscheinlichkeit der in erwähntem Buche abgeleiteten Anschauungen über das kosmische Geschehen hin, wie dort näher dargelegt, so erscheinen die im obigen gefolgerten offensichtlichen Zusammenhänge der täglichen Störungen im Telefunken-Fernverkehr mit den in den Raum abdrängenden Äther als eine weitere wesentliche Stütze dieser Hypothesen.

Zum Schluß seien nun noch kurz die mit diesen Problemen eng zusammenhängenden und in ihren weiteren Auswirkungen so verhängnisvollen Michelson'schen Versuchs-Resultate von diesem Gesichtspunkte aus nachgeprüft. Da es sich bei diesen Versuchen darum handelte, eine relative Bewegung der Erde gegen den als ruhend angenommenen Weltäther festzustellen, so darf wohl mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß diese Versuche mitternachts oder mittags gegen 12 Uhr vorgenommen wurden, da sich um diese Zeiten die vorausgesetzten relativen Ätherverschiebungen gegen die Erdoberfläche, wie sie aus der Bahnbewegung der Erde um die Sonne sowie im weiteren Ausbau des Sonnensystems im Raume gefolgert werden müßten, im vollen Umfange auswirken würden. Es muß nun aber auf Grund bestimmter Ueberlegungen (analog entsprechender Ueberlegungen über die Elliptikbildung und Planetenentwicklung) gefolgert werden, daß der von der Sonne wegdrängende Äther schließlich im wesentlichen die gleichen kreisenden Bewegungen der kreisenden Materie in der Elliptik, insbesondere also auch der Erde, mitmacht. Hieraus ergibt sich aber, daß eine wesentliche relative Ätherverschiebung in der Bahnbewegung der Erde gar nicht stattfinden kann, desgleichen auch nicht in Bezug auf eine Bewegung des Sonnensystems in irgend einer Raumrichtung, da nach diesen Folgerungen die Sonne gewissermaßen eine von ihr selbst entwickelte Ätherhülle in ähnlicher Weise mit sich führt, wie etwa ein Komet die vom Kerne innersten Entwicklungsstadium ausgetriebene Nebelhülle. Als übrigbleibende Bewegungskomponente des in den Raum drängenden Äthers kommt dagegen eine von der Sonne weg gerichtete in Betracht, die sich vormittags und nachmittags gegen 6 Uhr am stärksten bemerkbar machen würde, also zu einer Zeit und in einer Richtung, in der man nach den bisherigen Anschauungen eine relative Ätherbewegung am allerwenigsten vermuten sollte. Es erscheint daher bestechend, Versuche nach der Michelson'schen Methode um diese Zeiten, am besten gemäß den Ausführungen über die Vormittagsstörungen im Funkenverkehr morgens um 6 Uhr, unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte zu wiederholen. Gerade die oben geschilderten täglichen Störungen im Funkenverkehr dürften zu einem solchen Kontrollversuch ermutigen, scheint aus diesen Beobachtungstatsachen doch dieser gefolgerte Ätherbewegungszustand geradezu zwingend hervorzugehen. Sollte aber ein solcher nach diesen Gesichtspunkten orientierter Versuch nach der Methode

Michelson zu positiven Resultaten führen, so wäre hiermit nicht nur ein weiteres wichtiges Bestätigungsargument für diese hier entwickelten Ideen und Anschauungen gewonnen, sondern es wäre dann zu erwarten, daß dieses Ergebnis reinigend auf zahlreiche moderne, zum Teil geradezu ungeheuerlich anmutende Aethertheorien wirken würde. So manche der auf den vermeintlichen Widerspruch der Michelson'schen Versuchsergebnisse, insbesondere auch die Einsteinsche Relativitätstheorie, wäre dann zu Grabe zu tragen und ein Anstoß gegeben, „den Weg zurück zur Natur“, d. h. zur mehr rein anschaulichen ursprünglichen Vorstellung des Aethers als gewissermaßen feines flüchtiges und elastisches Gas zu finden.

Ziehen wir nun aus vorstehenden Betrachtungen die Schlußfolgerungen, so kommen wir zu dem Resultat, daß sich die rätselhaften Störungen im Fernfunkenverkehr zwischen Deutschland und Amerika erklären lassen würden, wenn wir annehmen wollten, daß von der Sonne ein stetiger Aetherstrom in den Raum abfließen würde. Nun ist aber unabhängig von diesen Erscheinungen auf Grund einer Reihe anderer Beobachtungsstatistiken und Schlußfolgerungen in der I. gesprochenen Arbeit ein solcher ständiger Aetherstrom hergeleitet worden, und diese Telefunkenstörungen gelangten erst später zu meiner Kenntnis; hiernach ist also die Sachlage die, daß zur Deutung dieser Störungen nicht erst diese Hypothese aufgestellt wurde, sondern umgekehrt, diese Erscheinung als weitere willkommene Bestätigung der entwickelten Anschauungen über das Leben, Weben und Geschehen im Kosmos auftauchte. Hierdurch gewinnt aber offenbar der gezielte Zusammenhang dieser Telefunkenstörungen mit kosmischen Vorgängen mehr an Wahrscheinlichkeit. Eine weitere indirekte, gewissermaßen negative, Bestätigung finden wir, wie wir gesehen haben, in den bisher gleichfalls rätselhaften Versuchsergebnissen von Michelson, die zu dem Zwecke unternommen wurden, einen Nachweis einer erwarteten Aetherbewegung zu liefern, die aber zu einem negativen Resultat führten. Diesem stehen

nun aber, wie wir aus obigen Darlegungen erkennen, als positive Erscheinungen in diesem Sinne die elektrischen Störungen im Telefunkenfernverkehr gegenüber.

Aber in den Betrachtungen über den wahrscheinlichen Zusammenhang der elektrischen Störungen mit kosmischen Geschehnissen können wir noch einen Schritt weiter gehen. Wie bekannt, ist ein offener Zusammenhang der Sonnenfleckenaktivität mit irdischen Erscheinungen (elektrische, magnetische, Nordlichterscheinungen etc.) aus Beobachtungsstatistiken festgestellt worden, ohne daß man hierfür bisher eine befriedigende Erklärung gefunden hätte; diese periodischen Schwankungen in der Sonnenflecken-Häufigkeit sind aber andererseits mit den Planetenbewegungen und -Konstellationen auf Grund von Beobachtungsstatistiken in Zusammenhang gebracht worden, ohne daß auch hierfür eine Erklärung gefunden wurde. Dieser Zusammenhang der Fleckenaktivität mit den fraglichen irdischen Erscheinungen, sowie der Zusammenhang der Fleckenhäufigkeit mit den Planetenbewegungen und -Stellungen, ergibt sich nun aber gleichfalls auf Grund rein mechanischer Anschauungen als weitere, man möchte sagen, zwingende Konsequenz der hier entwickelten Vorstellungen, wodurch der vermutete Zusammenhang geradezu zur Gewißheit wird. — Die Stellung und Bewegung der Planeten, insbesondere des Jupiters, bleibt also keineswegs ohne jeglichen Einfluß auf irdische Verhältnisse, wie gegenwärtig allgemein von der Wissenschaft behauptet, wenn dieser Zusammenhang auch anderer Natur ist, als früher von den Astrologen vermutet, und auf dem Umwege über die Sonnenfleckenaktivität erfolgt.

Bemerkung des Herausgebers: Ich bringe diesen Aufsatz, weil die in Rede stehende Erscheinung noch wenig bekannt ist und die gegebene Deutung nicht unplausibel klingt. Im übrigen habe ich den Eindruck, daß auch Herr W. sich die Lösung so vieler Rätsel auf einmal durch seine Theorie zu einfach vorstellt.

Der deutsche Rundfunk. Von Studienrat W. Möller, Neustettin.

Vorbemerkung. Jede Radiosendestation sendet ihre Zeichen mit einer ganz bestimmten Wellenlänge. Für den Verkehr mit nahegelegenen Stationen genügen kurze Wellen. Um weiter entfernte Stationen erreichen zu können, muß eine größere Wellenlänge gewählt werden, weil die von der Sendeantenne aus zu übertragende Energie mit der Größe der Wellenlänge zunimmt. Uebliche Wellenlängen für den (innerdeutschen) Nahfunkverkehr sind 200 Meter bis 3000 Meter, für den Fernfunk und Ueberseeverkehr (Transradio) sind längere Wellen bis zu 20 000 Meter erforderlich. Aus den vielen von verschiedenen Sendestationen in den Aether gegebenen Zeichen hört eine Empfangsstation nur diejenigen heraus, auf deren Wellenlänge sie eingestellt worden ist. Die anderen, gleichzeitig aber mit anderer Welle arbeitenden Sender bleiben für sie unhörbar. Zwei oder mehrere auf gleicher oder fast gleicher Wellenlänge gebende Sender können sich gleichzeitig und können den Empfang vollständig unverständlich machen.

Der Verlust des Weltkrieges brachte für uns auch den Verlust unserer Uebersetztafel. Dadurch erwuchs unserem nationalen Wirtschaftsleben ein erheblicher Nachteil. Alle Berichte über den amerikanischen Markt und insbesondere

über amerikanische Börsenvorgänge erreichten uns nur auf dem Umwege über London, Paris oder Amsterdam und kamen regelmäßig verspätet bei uns an, — leider oft genug zum Schaden unserer Geschäftswelt.

Diese Tatsache gab die Veranlassung zu der Frage, in welcher Weise die nach dem Kriege in Deutschland vorhandenen Funkanlagen für das deutsche Wirtschaftsleben nutzbar gemacht werden konnten. Auf Betreiben des Reichspostministeriums kam es im Sommer 1919 zu einem Abkommen zwischen der „Eildienst für private und amtliche Nachrichten G.m.b.H.“ zu Berlin und den zuständigen Stellen in Newyork über einen gegenseitigen drahtlosen Austausch von Wirtschaftsnachrichten. Newyork gab seine Wirtschafts- und Börsenberichte funken-telegraphisch unmittelbar an die deutsche Eildienst G.m.b.H., und diese wieder funkte sie weiter an alle damals vorhandenen deutschen Funkenstationen. Von hier

aus wurden dann die Berichte den interessierten Beziehern drahttelefonisch zugesprochen.

Parallel zu dieser Entwicklung der deutschen Eildienst G.m.b.H. liefen Verhandlungen des deutschen Reichspostministeriums über die Errichtung eines drahtlosen telephonischen Wirtschaftsrundfunkdienstes.

Die Radiotechnik hatte sich inzwischen durch die Ausnützung der ungedämpften Wellen soweit vervollkommenet, daß auch die Telephonie ohne Draht für die Indienstnahme durch die Reichspost reif geworden war.

Es war ja die Sprache in Morsebuchstaben immerhin nur für einen kleinen Kreis von Eingeweihten verständlich; das bequemste Verständigungsmittel für die Allgemeinheit blieb eben immer das klare, gesprochene Wort, das nur durch die drahtlose Telephonie übermittelt werden konnte.

Unsere Reichstelegraphenverwaltung hatte zunächst die Absicht, durch den einzuführenden drahtlosen telephonischen Rundfunk die Presse, Wirtschaft und Bankwelt mit Nachrichten zu versorgen. Mit dieser Absicht war die Notwendigkeit der Entlastung unserer Fernsprechnlinien eng verknüpft. Die deutsche Presse verhielt sich bei den Vorbesprechungen jedoch ablehnend. Aber die Wünsche der Geschäfts- und Bankwelt allein gaben der Reichspost die volle Berechtigung, den telephonischen Rundfunk einzurichten.

Am 1. September 1922 konnte Staatssekretär Dr. Bredow in den Räumen des Reichspostministeriums diesen Dienst feierlich eröffnen. Der deutsche Wirtschaftsrundfunk war damit aus der Taufe gehoben. Alle für die Wirtschaft notwendigen Berichte — die Weltmarktpreise der wichtigsten Produkte, Devisen- und Effektenkurse usw. — wurden jetzt durch eine Zentralkasse in Berlin gesammelt und durch die Großstation Königswusterhausen mittelst drahtloser Telephonie über Deutschland an alle Teilnehmer verbreitet.

Die ständig zunehmende Zahl der Anschlußanträge ist wohl der beste Beweis für die Notwendigkeit und den Nutzen des Wirtschaftsrundfunks für die deutsche Geschäftswelt.

Mit der Einrichtung des Wirtschaftsrundfunks war die drahtlose Telephonie nur einseitig — ausschließlich den angeschlossenen Geschäfts- und Bankfirmen dienenden Zwecken — ausgenutzt. Ebenso wie Weltmarktpreise, Kurse und dergl. funkttelefonisch verbreitet wurden, konnten aber auch Musikstücke, belehrende und unterhaltende Vorträge durch die drahtlose Telephonie übermittelt werden. Technische Erfahrungen hatte der Wirtschaftsrundfunk in genügendem Maße gezeitigt, sodaß die Uebernahme dieser kulturellen Aufgaben der Funkttelefonie keine technischen Schwierigkeiten mehr bereiten konnte. Notwendig war nur die Organisation dieses „Unterhaltungsrundfunks“. Andere Staaten, vor allem Amerika und England, hatten schon lange diesen Weg mit Erfolg beschritten. Und wenn auch unser Vaterland sich jetzt durch die schwere Zeit wirtschaftlicher Not und politischer Bedrängnis hindurchheißeln muß, so sind doch diese Bedenken keineswegs so schwer, darüber die Bedeutung der Radiotelephonie für kulturelle Zwecke zu vernachlässigen.

Seit Anfang 1922 arbeitet die auf gemeinnütziger

Grundlage aufgebaute Gesellschaft „Die deutsche Stunde, Gesellschaft für Belehrung und Unterhaltung“ hand in Hand mit dem Reichspostministerium an dem Plane, die drahtlose Telephonie für einen, dem ganzen deutschen Volke zugute kommenden Unterhaltungsrundfunk auszunutzen.

Ein erster Anfang einer radiotelephonischen Unterhaltung konnte bereits bei Gelegenheit der letzten Leipziger Herbstmesse dem Publikum vorgeführt werden. Die Vorträge der Musikkapelle im Kaffee „Drei Könige“ zu Leipzig wurden durch eine kleine, von der Firma Radiofrequenz errichtete Sendestation in den Aethers hinausgesenkt. In den anliegenden Straßen liefen Männer umher, die eine vollständige Empfangsanlage — Rahmenantenne, Verstärker und Lautsprecher — bei sich trugen und dem Publikum auf der Straße die Musik aus dem Kaffee wiedergaben.

Die erste amtliche Vorführung und damit die Eröffnung des deutschen Unterhaltungsrundfunks konnte am 15. Oktober 1923 im Hörsaal des telegraphentechnischen Reichsamtes stattfinden. Das auf der Sendestation aufgegebene Konzert wurde durch einen Lautsprecher in vollendeter Klangreinheit und künstlerischer Schönheit wiedergegeben. Es war nicht kalte und tote Musik wie die eines Grammophons, sondern warme und lebensfrische, die auch dem verwöhnten künstlerisch anspruchsvollen Ohre durchaus genügte.

Wer kann am deutschen Unterhaltungsrundfunk teilnehmen?

Die Genehmigung zum Empfang des Rundfunks wird von der Post auf Antrag jedem deutschen Staatsangehörigen erteilt. Als Jahresgebühr wird vorläufig die Summe von 25 Goldmark erhoben. Es ist vorgegeben, diese Summe zu erniedrigen, wenn sich eine so große Zahl von Teilnehmern meldet, daß die Rentabilität des Unternehmens gesichert ist.

Der wohlhabendere Teil unseres Volkes kann sich in eigenen Heim eine Empfangsanlage einrichten, um die Stimmen des Aethers zu lauschen. Um aber auch jedem Unbemittelten Gelegenheit zur Teilnahme zu bieten, ist an den Anschluß größerer Säle und anderer geeigneter Räume gedacht, in denen einer großen Zahl von Besuchern gegen geringes Eintrittsgeld durch Lautsprecher die Vorträge mitgeteilt werden. Auch Anstalt von Krankenhäusern und von Fabrikräumen zur Unterhaltung der Kranken bezw. Arbeiter kommt in Frage. Ebenso ist m. E. auch in Erwägung zu ziehen, die Schulen mit Empfangsanlagen auszurüsten. Der Preis für eine Empfangsapparatur — Antenne, Verstärker und Lautsprecher — beträgt etwa 110 Mark.

Was soll der Unterhaltungsrundfunk dem Teilnehmenden bieten?

Regelmäßig an bestimmten Tagen, zu bestimmter Zeit ein im voraus bekanntes Programm. Das Programm soll umfassen: Gesangsvorträge, Opern, philharmonisch und andere Konzerte, wissenschaftliche Vorträge aus allen möglichen Gebieten, Vorträge unterhaltender Art, Deklamationen, Predigten hervorragender Kanzelredner, Märchen- und Erzählungen für unsere Jugend und dergleichen.

Schon die nächsten Jahre werden zeigen, ob der deutsche Unterhaltungsrundfunk das schöne Ziel der

Kulturgabe erreicht. Dazu ist unter allen Umständen eine notwendige Vorbedingung, daß die Programme so vielseitig wie möglich ausgestaltet werden, daß alle Darbietungen künstlerisch in Form und Inhalt zur ersten Ordnung gehören, und daß die Vorträge für Belehrung und Unterhaltung auf entsprechend geistiger Höhe stehen. Von dem Leitmotiv „nur das Beste vom Besten“ darf sie auch nur um Haarsbreite abgewichen werden.

Eine zweite, ebenso notwendige Bedingung hat die deutsche Technik zu erfüllen. Sie darf nur gute Apparate in den Handel bringen, nie darf durch Minderwertigkeit der Sende- und Empfangsapparatur die Reinheit der Übertragung in Frage gestellt werden.

Werden aber diese zwei Bedingungen innegehalten, dann ist sicher zu hoffen, daß sehr bald der deutsche Unterhaltungsrundfunk als Belehrungs- und Unterhaltungsmittel von weitesten Volksteilen mit offenen Armen empfangen wird; daß sich dann sehr bald in unserem Volke die Ueberzeugung Bahn brechen wird, daß es sich hier nicht um einen Luxus, sondern um eine Kulturnotwendigkeit trotz all unserer schweren Wirtschaftsjahren handelt. Vielleicht wird sich auch dann der Unterhaltungsrundfunk zum wirksamsten Kampfmittel gegen den Kinobund entwickeln.

Der Unterhaltungsrundfunk ist jetzt erst im Entstehen. Die erste Rundfunkstation ist für den Bezirk Berlin am Bog-Hause, Potsdamer Straße 4, eingerichtet worden; sie hat am 29. November mit ihrem Dienst begonnen.*) Sendezeit von 8 bis 9 Uhr abends. Die weitere Entwicklung ist in der Weise gedacht, daß eine bestimmte Zahl von Rundfunksendern über unsere deutsche Heimat verteilt wird. Jeder versorgt einen seiner Reichweite entsprechenden Bezirk. Die einzelnen Bezirke werden sich dabei wenig übergreifen müssen, um funktionslose Stellen sicher zu vermeiden.

Die Güte des Senders und des Empfangenen wird dann sehr bald eine treue Gemeinde aufmerksamer und dankbarer Zuhörer schaffen. Im einsam gelegenen Bauernhause wird sich die Familie nach des Tages Mühe und Lage um ihren Radiolautsprecher versammeln, um die Lustvorträge des ersten und voll besetzten Theaterhefters der entferntesten Großstadt zu genießen, ein Zukunftsbild, das seiner Verwirklichung noch harrt. Daß erreicht wird, ist m. E. sicher, trotzdem auf diesem Wege sich noch einige Bedenken entgegenstellen.

Soeben ein Zukunftsbild, das seiner Verwirklichung noch harrt. Daß es erreicht wird, ist m. E. sicher, trotzdem auf diesem Wege sich noch einige Bedenken entgegenstellen.

Einmal die Frage: Darf tatsächlich jeder, der die Gebühr bei der Post bezahlt, sich einen Empfangsapparat seiner Wohnung aufstellen? Ist nicht die Möglichkeit vorhanden, den Apparat auf irgendeine Art und Weise auch auf andere, als auf die für den Unterhaltungsrundfunk übliche Wellenlänge einzustellen? Ist nicht dadurch Gefahr vorhanden, daß der Betreffende außer dem Unterhaltungsrundfunk auch andere Aetherstimmen ab-

hört, z. B. den drahtlosen Telegrammverkehr, wodurch das Telegraphengeheimnis der Post gefährdet wird?

Diese Bedenken sind noch verhältnismäßig leicht zu zerstreuen dadurch, daß die Post erstens zur Schnelltelegraphie und Telegraphiermaschinen übergeht, und daß sie zweitens ihre Telegramme grundsätzlich nur in chiffrierter Form gibt. Chiffriermaschinen, die auf der Sendestation den in sie hineingegebenen Klartext sofort in Chiffertext umsetzen und an den Sender weiterleiten, und solche Maschinen, die auf der Empfangsstation den aufgenommenen Chiffertext sofort in Klartext zurückübersetzen, gibt es bereits. Führt die Post die Schnelltelegraphie und die Chiffriermaschinen in ihren Betrieb ein, so sind in der Tat alle Befürchtungen über irgendeine Gefährdung des Telegraphengeheimnisses überwunden.

Etwas schwerer wiegen andere Bedenken, die sich mit den wilden Radioamateuren beschäftigen. Eine Empfangsstation ist verhältnismäßig leicht herzustellen. Werden sich nicht viele finden, die sich einen Radioempfänger aufstellen und gleichsam als „Radiozaungäste“, ohne der Post ihre Gebühren bezahlt zu haben, an der drahtlosen Unterhaltung teilnehmen?

In England hat man bereits mit diesem „drahtlosen Freibeutertum“ üble Erfahrungen gemacht. Schätzungsweise sind in England 200 000 wilde Radioteilnehmer vorhanden, die kostenfrei und unberechtigt die drahtlosen Konzertvorführungen mitgehört haben. Der deutsche Unterhaltungsrundfunk soll aber auf dem ehrlichen Grundsatz von Leistung und Gegenleistung aufgebaut werden. Jeder Teilnehmer muß seinen Anteil an den Unkosten mittragen. Eine übergroße Zahl von Radiozaungästen könnte die Rentabilität des ganzen Unternehmens und damit das Unternehmen selbst gefährden, denn die Reichstelegraphenverwaltung ist auch auf diese Einnahmequelle angewiesen.

Entsprechend scharfe Gesetzesbestimmungen und der verhältnismäßig niedrige Gebührensatz von 25 M fürs Jahr sind auch hier sehr wirksame Mittel, die Entwicklung des Unterhaltungsrundfunks in die richtigen Bahnen zu leiten.

Wie steht es mit der Frage: Wer darf senden? Könnte nicht ein ganz bestimmtes, bisher noch nicht für andere Zwecke vorgesehenes Wellenlängengebiet für einen sogenannten Radio-Amateurbetrieb freigegeben werden?

Hier liegt der wunde Punkt des ganzen Problems. Vor allem kommt es darauf an, daß die bereits vorhandenen Funkenstationen, die alle schon mit verschiedenen, ihnen zugewiesenen Wellenlängen arbeiten, unter keinen Umständen in ihrem Betrieb gestört werden. Bei der Verteilung aller überhaupt zur Verfügung stehenden Wellenlängen ist auf Deutschland ein bestimmter Anteil gekommen. Von diesem Anteil sind die brauchbarsten Wellenlängen schon wieder für bestimmte Zwecke vorgesehen, z. B. für den Eilsunkdienst, den Wirtschaftsrundfunk, die Reichswehr, die Schupo, Marine, Handelschiffahrt u. a. Neuerdings verlangt auch der Unterhaltungsrundfunk seine eigene Wellenlänge. Den übrig gebliebenen kleinen Rest dann noch der Allgemeinheit zum uneingeschränkten Sendebetrieb freizustellen, ist wirklich unmöglich. Diese völlige Funkenfreiheit, die sicher so manchem Radioamateur als erstrebenswertes Ideal

*) Anm.: Nach der Zeitschrift „Der deutsche Rundfunk“ sind die Vorträge des Bog-Hauses sogar in Königsberg, Kauen, Breslau und Hannover gehört worden.

noch vorstwebt, muß über kurz oder lang zu gegenseitigen Störungen, zum „Aetherkubdelmuddel“, führen, die auch dem begeistertsten Radioamateur jede Freude an seiner Arbeit nimmt. Freunde des uneingeschränkten Radioamateurbetriebes führen so oft die amerikanischen Verhältnisse an, wo die durch seine engen behördlichen Verordnungen gehinderte Funkerei sich so glänzend bewährt habe. Sie verschweigen aber dabei, daß auch gerade in Amerika die Klagen über gegenseitige Störungen schon sehr laut geworden sind.

Die deutsche Reichstelegraphenverwaltung steht daher mit Recht auf dem Standpunkt, daß der Funtenbetrieob unbedingt fest in ihrer Hand bleiben muß. Nur die Post allein entscheidet über die Lizenz zum Betrieb einer Sendestation. Diese aber soll grundsätzlich dort genehmigt werden, wo es sich um technische Versuchszwecke und um Versuche zur Vorführung der verkaufsfertigen Apparate handelt.

Die Okkultismusfrage. Von E. Dennert.

Im Septemberheft von „U. W.“ steht ein Bericht über Vorträge, die ich über „die neue Wendung im Okkultismus und ihre Bedeutung für Wissenschaft und Weltanschauung“ vom Siechbett aus für Mitglieder und Freunde des Keplerbundes hielt und mehrfach wiederholen mußte. Die Bemerkung der Schriftleitung dazu zwingt mich, da sie zu Mißverständnissen Veranlassung geben könnte, zu folgenden Bemerkungen:

Selbstverständlich ist es auch meine Meinung, daß der Keplerbund als solcher sich nicht auf noch ungeklärte Probleme und Hypothesen festlegen darf. Wohl aber sollte er seine Mitglieder auch über solche sachlich unterrichten, zumal dann, wenn sie, wie eben der Okkultismus, eine so große Rolle im Geistesleben spielen. Die Gebildeten sind sich darüber noch gar nicht klar, ja, vielfach sehen sie noch immer Okkultismus und Spiritismus gleich und wissen nicht, daß die heutigen Erforscher des Okkultismus zumeist gar nicht Spiritisten, sondern „Animisten“ sind, d. h. die betreffenden Erscheinungen auf den Geist Lebender, der Medien und Experimentatoren, sowie sonstiger Anwesender oder Abwesender zurückführen.

Aus diesem Grunde habe ich in der hiesigen Ortsgruppe des Bundes über okkulte Probleme ganz sachlich Bericht erstattet und dann für den Fall ihrer Echtheit die daraus sich ergebenden Folgerungen für Wissenschaft und Weltanschauung dargelegt. Letztere bestehen einerseits m. E. vor allem darin, daß wir mit dieser Forschung dem Ursprung von Stoff und Energie, ja auch dem Wesen des Lebens näher kommen könnten, also Problemen, die doch wahrlich unser größtes Interesse beanspruchen.¹⁾ Was aber die Weltanschauung angeht, so könnte sich hier höchstwahrscheinlich der Entscheidungskampf gegen den wissenschaftlich-philosophischen Materialismus abspielen, und was dies zu bedeuten hat, darüber braucht man doch wohl heute, wo sich derselbe in dem ganzen Elend unserer Zeit auswirkt, kein Wort weiter zu verlieren. Bei dieser Sachlage muß es für jeden Gebildeten eine Selbstverständlichkeit sein, sich mit dem heutigen Okkultismus auseinanderzusetzen, natür-

lich mit der nötigen Vorsicht und Kritik; aber nicht, wie ich hier betonen möchte, mit jener Ueberkritik, die schon mit einem „Unmöglich!“ bei der Hand ist. Vorurteilstreue Naturwissenschaft sollte dieses Wort nicht kennen, zumal es schon oft zur Beschämung der Forscher ausgesprochen ist. Vestigia terrent! Man denke an die Meteoriten, die Bersteinerungen, den diluvialen Menschen, die Hypnotisten und andere Tatsachen, deren Anerkennung der „offiziellen“ Wissenschaft geradezu abgerungen worden sind. — Aus diesen Erwägungen heraus habe ich jene Vorträge gehalten.

Nun wird es ja aber wohl doch manche geben, die mich bei dieser Stellungnahme für leichtgläubig oder gar abständig ansehen möchten, weil sie dem Okkultismus von vornherein grundsätzlich ablehnend gegenüberstehen. Diesen und auch den anderen gegenüber muß ich nun aber doch noch meine persönliche Stellung zum Okkultismus rechtfertigen.

Ältere Leser von „Unsere Welt“ werden sich entsinnen, daß ich vor zehn Jahren beim ersten Erscheinen von Schrenk & Nohrings „Materialisationsphänomene“ darüber skeptisch berichtete, so skeptisch, daß der Verfasser mich damals brieflich anderweitig zu überzeugen suchte. Da ich nun die etwaige Bedeutung der Probleme erkannte, habe ich mich seitdem sehr eingehend und kritisch mit der Literatur über Okkultismus beschäftigt, jedoch wohl den Anspruch machen darf, die Sache beurteilen zu dürfen, wenn meine eigenen Erfahrungen, so sonders sie schon sind, auch nur geringen Umfang haben.

Diese kritische Beschäftigung mit der Sache hat mich nun zuletzt gezwungen, die Phänomene und Probleme der Teleplastik und Teletinese als echt anzuerkennen und zwar aus folgenden Gründen.

Für die Teleplastik waren es zwei Versuche, die mich überzeugten: der Schleierversuch von Schrenk & Nohrings und die Gipsabgüsse von Geley. In Erstgenanntem umgab Kopf und Hände des Mediums ein feines Tüllgewebe; trotzdem erschienen vom Munde des Mediums aus durch das Gewebe hindurch die bewußten Massen von „Teleplasma“ und zogen sich wieder in den Mund zurück. Die photographische Aufnahme des Tülls zeigte darnach keinerlei Veränderung usw., so daß man annehmen muß, daß sich die schleimige, „festflüssige“ Masse erst jenseits des Tülls verdichtete. Die ganze Erscheinung ist durch photographische Wiedergabe von Schrenk & Nohrings Hauptwerk belegt. —

¹⁾ Es handelt sich hierbei und im folgenden nur um die beiden „okkulten“ Probleme der Teleplastik und Teletinese, d. h. Entstehung und Vergehen plastischer Materie sowie Bewegungen ohne die bekannte Energie.

weite oben angeführte Versuch Seleys (Paris) ist noch wichtiger. Dieser Forscher verlangte bei seinen Sitzungen mit dem Medium, daß die teleplastisch getriebenen Hände und Füße in bereitgestelltes flüssiges Paraffin getaucht würden. Auf diese Weise erhielt er sanduhrartige Formen und mit Hilfe derselben Gipsabgüsse. Nun wird man sofort mit dem Einwand bei der Hand sein, das Medium habe schon vorher bereitete Formen produziert. Allein Seley hatte insgeheim kein Paraffin besonders chemisch kenntlich gemacht, und da stellte sich heraus, daß die erhaltenen Formen aus diesem Paraffin bestanden, also während der Sitzung gemacht waren. Der Skeptiker wird sagen, das Medium habe seine eigene Hand in das Paraffin getaucht, oder, daß die erhaltenen Formen kleiner sind als die Hand des Mediums, verborgen gehaltene künstliche Hände. Gezielt muß man auch dies in Betracht ziehen, und hier gerade steht das Ueberzeugende des Versuchs ein. Unter den von Seley erhaltenen und photographisch wiedergegebenen Gipsabgüssen befinden sich auch Hände mit eingekrümmten Fingern. Man mache sich einmal klar, wie diese aus zarten Paraffinformen entstanden sein sollten, wenn letztere mit der Hand des Mediums oder mit vorhandenen künstlichen Händen gebildet wären: man Herausziehen dieser Hände müßten letztere gestreckt und die Form zerrissen werden. Ich sehe keine andere Möglichkeit, als daß hier eine „Dematerialisation“, folglich auch vorher eine „Materialisation“, wie sie die Teleplastik fordert, stattgefunden hat.

Auch für die Telekinese gibt es drei, wie ich meine, zureichend beweisende Versuchsreihen. Dahin rechne ich einmal die Versuche von Schrenck-Notzing, bei denen über einer Glasglobe befindliche Kugeln je nach Wunsch bewegt wurden; bei den Versuchen waren bekannte Spieler zugegen. Zweitens der Bericht desselben Forschers, daß ein schwerer Flügel mit seinem einen Bein durch in die Höhe gehoben wurde, daß eine neben dem bekannten stehende Dame (kein Berufsmedium) ihre Hand auf den Flügel legte. Drittens führe ich die Versuche von Crawford an, bei denen Tische usw. in der Luft erhoben und gleichzeitig das auf einer Waagschale sitzende Medium etwa um das Gewicht des erhobenen Tisches schwerer wurde.

Der unentwegte Gegner des Okkultismus um jeden Preis wird nun angesichts dieser Dinge immer wieder auf die Betrugshypothese kommen. Bei der Teleplastik ist dieselbe übrigens nur in Verbindung mit der „Reinigungs“- (Wiedertauens-) Hypothese aufrecht erhalten bleiben; wie unmöglich diese aber ist, hat von Schrenck-Notzing nachgewiesen. Im übrigen darf die ehrenrührige Beschuldigung des Betrugs der Medien nicht wirklich nur erhoben werden, wenn dafür sicherste Beweismomente vorliegen. Nun glaubte man dies hinsichtlich des Pariser Mediums des Obgenannten, Eva Carrière, in der Tat; allein, wie jener mir persönlich schrieb und auch in den „Psychischen Studien“ darlegte, trübt der angebliche Beweis auf Klatsch eines entsetzten Kritikers. Und wie steht es denn mit dem in München Medium Billy Sch., mit dem Dr. von Schrenck seit einer Reihe von Jahren in München

experimentiert? Er hat dasselbe im Alter von sechzehn Jahren entdeckt. Glaubte man wirklich, daß dieser junge Mann damals schon ein raffinierter Betrüger war? Oder man nehme das neue bedeutende Medium Frau Bollhart in Berlin, mit dem dort ein Dr. med. Schwab experimentierte, wobei er die Versuche von Schrenck's durchweg bestätigte und noch andere sehr bedeutungsvolle Erscheinungen erhielt (Erhebung des Mediums selbst, Stigmatisation usw.). Frau Bollhart ist kein Berufsmedium, sondern eine Dame, die sich aus Interesse an der Sache selbst für die Versuche zur Verfügung stellt und übrigens auch bei heller Beleuchtung arbeitet.

Und glaubt man denn wirklich, daß alle diese heute den Okkultismus wissenschaftlich behandelnden Forscher und ihre zahlreichen Sitzungsteilnehmer, unter denen schon viele bekannte Gelehrte waren, so bodenlos dumm und leichtgläubig sind, daß sie sich trotz strengster Kontrolle und Vorsichtsmaßregeln immer wieder, jahrelang von den Medien betrogen lassen sollten? Das ist denn doch völlig undenkbar, und da bleibt dann nur noch das Eine übrig: die Forscher sind selbst die Betrüger. Diese letzte Konsequenz hat aber noch kein Kritiker zu ziehen gewagt, und jene Männer sind denn doch auch in der Tat über jeden derartigen Verdacht erhaben.

So liegen eben diese Dinge, und diese Sachlage hat mich persönlich bewogen, die Tatsächlichkeit der hier besprochenen Erscheinungen anzuerkennen. Man beweiße mir wirklich schlagend das Gegenteil hinsichtlich der fünf oben angeführten Versuche, und ich will dann meinen Irrtum sofort eingestehen; aber man komme mir nicht mit so erschütternd oberflächlicher Kritik wie der Berliner Sanitätsrat Dr. Moll, der immer noch bei manchen als „Autorität“ auf diesem Gebiete gilt. — Kann man aber die Tatsächlichkeit jener Versuche nicht widerlegen, so fordert das wissenschaftliche Gewissen, sich mit ihnen wissenschaftlich abzufinden und für sie eine zureichende Erklärung zu suchen. Die spiritistische wäre die bequemste, m. E. ist aber die wissenschaftlich-okkultistische Forschung auf dem besten Wege, auch ohne den Spiritismus eine einleuchtende „natürliche“ Erklärung zu finden.

Daß sich bei alledem für die Naturwissenschaften die interessantesten Perspektiven bieten und ganz neue Forschungsgebiete öffnen, sollte den Freund der Natur nur anziehen und veranlassen, diese Dinge mit ruhiger Sachlichkeit zu verfolgen. — Daß dabei dann auch höchst wahrscheinlich der Materialismus zusammenbrechen und in Trümmer sinken wird, kann aber einen wahren Freund der Menschheit und insbesondere unseres Volkes nur mit Genugtuung erfüllen.

* * *

Nachwort.

Der vorstehende Aufsatz von Prof. Dennert ist leider durch einen Irrtum in der Geschäftsstelle länger liegen geblieben, er sollte gleich nach seinem Eingang im Oktober gedruckt werden. Mittlerweile ist nun mein Aufsatz in Nr. 11 über die gleiche Frage erschienen, es erübrigt sich danach für mich, meine Gründe noch einmal darzulegen, weshalb ich den Dingen doch ein wenig kritischer gegenüberstehe als mein verehrter Herr Vorgänger, wenn der Unterschied auch vielleicht nicht so

groß ist, wie er manchem erscheinen könnte. Da Dennert aber hier direkt zur Widerlegung jener fünf Versuche auffordert, so will ich wenigstens auf diese hier mit ein paar Worten eingehen.

Ich beginne mit einem der beiden, die er selber als ausschlaggebend für seine spätere Stellungnahme zugunsten der Echtheit der Erscheinungen anführt: dem Versuche G e l e n s mit den Paraffinabgüssen. Mir ist es damit folgendermaßen gegangen: Als ich diese Dinge zuerst las (wo, ist mir entfallen), da sagte ich mir auch: wenn das wirklich wahr ist, so ist das ja ein fast unwiderleglicher Beweis. Dann aber brachte mich, ich weiß nicht mehr, ob eine mündliche Unterhaltung oder ein gelehrter Aufsatz auf den Gedanken, daß man ja derartige Ergebnisse ganz vortrefflich erhalten müßte durch Verwendung von — Gummihandschuhen, die man vor dem Versuche aufbläst, sich abdrücken läßt, dann nach dem Erkalten des Paraffins von der Luft entleert und so im zusammengefunkenen Zustande ganz leicht aus der Form entfernt, ohne diese zu verletzen. Ich behaupte nicht, daß G e l e n s Medium ihn so getäuscht habe. Ich behaupte nur, daß ein geschickter Taschenspieler auf diese Weise offenbar das in Rede stehende Experiment zustande bringen kann. Und dieser Fall ist mir nun besonders lehrreich deshalb, weil ich hier genau ebenso wie Dennert ursprünglich sehr geneigt war, zu sagen: „Ich sehe keine andere Möglichkeit, als daß hier eine „Dematerialisation“ und folglich auch vorher eine „Materialisation“ . . . stattgefunden hat.“ Ich habe mir nach dieser Erfahrung von neuem eindringlich gesagt: da siehst du mal wieder, wie vorsichtig du mit solchem Schluß: „ich sehe keine andere Möglichkeit“ sein mußt. Wenn du auch keine siehst, so ist damit durchaus nicht gesagt, daß es auch wirklich keine gibt. Es ist eben ganz über alle Maßen schwer, alle überhaupt nur in Betracht kommenden Möglichkeiten wirklich zu übersehen, die zu einem bestimmten Erfolge führen können. Und wenn du hundert solcher ins Auge faßt, so kann vielleicht ein geschickter Taschenspieler die hundertund-erste, an die du nicht gedacht hast, gerade benutzt haben. Wer unter uns getraut sich, auch nur die gewöhnlichen Kunststücke dieser Leute, wenn er sie einmal vorgeführt erhält, zu erklären? Wer hat nicht schon das Gefühl vollkommener Hilfslosigkeit ihnen gegenüber gehabt? Und eben darum sage ich weiter: Wenn ich nun den zweiten der von D. besonders angeführten Versuche, den mit der Materialisation des „Teleplasmas“ jenseits des Tüllschleiers, auch nicht so ohne weiteres, wie G e l e n s Paraffinabgüsse natürlich erklären kann, so schließe ich daraus für mich noch keineswegs, daß es sich hierbei unbedingt um echte Materialisation handeln müsse, sondern weiter nichts, als daß ich vielleicht selber nur vorläufig zu dumm bin, um hinter dieses Kunststück zu sehen, falls es ein Taschenspieler ausgeführt haben sollte.

Was die drei Versuche für die „Telekinese“ angeht, so läßt sich darüber so ohne weiteres gar nichts sagen. Man müßte zu diesem Ende erst das genaue Versuchsprotokoll zur Hand haben, die näheren Umstände wie

Lage der Zimmer, Beleuchtung, Sitz der Teilnehmer usw. usw. wissen. Wenn bei dem dritten das Medium um gerade so viel schwerer wird, als der Tisch wiegt, so ist dies meiner Meinung nach gerade ein sehr starker Beweis gegen die okkulte Deutung. Denn genau das müßte sich ergeben, wenn das Medium auf irgend eine Weise versucht, den Tisch von sich aus zu heben. In Amerika sind, wie ich in Nr. 11, S. 228 berichtet habe, jüngst wieder derartige Versuche, bei denen das Medium auf eine ihm unbekannt Weise elektrisch kontrolliert wurde, sehr übel für es ausgefallen.

Dennert fragt schließlich: „Glaubt man denn wirklich daß alle diese . . . Forscher und ihre zahlreichen Sitzungsteilnehmer, unter denen schon viele bekannte Gelehrte waren, so bodenlos dumm und leichtgläubig sind, daß sie sich trotz strengster Kontrolle . . . immer wieder . . . betrügen lassen?“ W. E. liegt in dieser Voraussetzung durchaus nicht, daß man die betr. Forscher deshalb für bodenlos dumm halten müßte. Ein raffinierter Taschenspieler führt mit unfehlbarer Sicherheit den genialsten und klügsten Menschen hinter sich. Es ist zudem erwiesen, daß tatsächlich oft genug bei solchen okkultistischen Sitzungen die größten Forscher getäuscht worden sind. Deshalb sind sie (z. B. C r o o l e oder Z ö l l n e r) als Forscher auf ihrem Fachgebiet um nichts weniger bedeutend. Dies Argument schließt also m. E. völlig aus. Helfen kann uns nur eine Reihe von Versuchen, die unter einwandfreien, d. h. ausschließlich vom Versuchsleiter diktierten Bedingungen vor ihm oder anderen Vertrauenspersonen vorher festgelegt aber nur diesem einen vorher bekannte Ergebnisse ergeben. Den ersten Anhieb einwandfrei erzielen. Es gibt auch ganz einfache Versuche dieser Art. Wie wäre es z. B. wenn uns die „Geister“ oder die „Seelenkräfte“ des Mediums einmal die „Dematerialisation“ der Embryonen in einem trächtigen Meerfischweibchen oder in einem gebrüteten Hühnerei vormachten? Der Versuchsleiter müßte natürlich ein anderes Tier wählen und das Experiment vorher für sich allein kenntlich machen. Haben die Geister die vierte Dimension zur Verfügung, so ließe sich in den genannten Fällen leicht die Geburt, bezw. die Auskriechen ohne Verletzung der Hüllen bewerkstelligen. Ja es würde vielleicht die Entfernung der Kerne eines Apfels genügen, den man leicht so genau charakterisieren kann, daß er mit keinem anderen verwechselbar ist. Man müßte nur sicher sein, daß ein etwaiger Schmitz nachträglich sicher nachweisen läßt. — Solcher Aufgaben kann man leicht eine Unzahl finden. Ich habe noch gehört, daß sie oder gleichwertige gelöst seien. Ein Tüllschleier ist keineswegs eine Eischale oder ein Mutterkorn. Wie man zudem die Medien in der so erwünschten, angeblich zum Gelingen der Versuche notwendigen (warc eigentlich?) fast völligen Dunkelheit arbeiten lassen will, sie doch durch ihnen unbemerkbare unsichtbare Strahlungsphotographisch kontrollieren könnte, ist schon gesagt worden. Ich habe Zeit, mit meinem Urteil zu warten. Ich will von solchen schlechterdings einwandfreien Ergebnissen hören.

Davin.



Ausprache.

Noch einmal der Kommunistenstaat.

Im Dezemberheft hat Herr Chr. Meyer meinen Artikel im Septemberheft einer Kritik unterzogen, die meinerseits eine Richtigstellung fordert. Herr Meyer tut meinem anspruchslosen Artikel viel zu viel Ehre an, wenn er glaubt, ich hätte mit ihm „eine politische Klarstellung“ bezweckt. Das lag mir ganz fern. Wer den Artikel ohne Hintergedanken gelesen hat, wird geföhlt haben (wie schon der Nebentitel sagt), daß ich in erster Linie ein anziehendes Bild aus dem Naturleben schildern wollte, allerdings mit einem naheliegenden Vergleich der menschlichen Verhältnisse. Ich gehe dabei von der oft gehörten Behauptung aus, daß der Kommunismus in den Tierstaaten ein zutreffendes Beispiel fände, und meine „Tendenz“ — es ist sehr eigenartig, eine solche als minderwertig hinzustellen — war, lediglich zu zeigen, daß jene Behauptung nicht richtig ist, daß dieser natürliche „Kommunistenstaat“ mit dem geplanten menschlichen nicht zusammenstimmt und nicht zusammenstimmen kann. Mein Artikel besagt also gar nicht das, was Herr Meyer als meine Absicht hineinklebt. Ich betone noch einmal: nichts hat mir ferner gelegen, als aus der Natur einen Beweis gegen den Kommunismus, also eine „politische Klarstellung“ ableiten zu wollen. Ich wollte nur zeigen, daß die Kommunisten kein Recht haben, sich auf die Natur zu berufen. Es erübrigt sich daher auch wohl, darauf einzugehen, daß Herr M. meinen „leichten Unteralltagston“ bei der „Schwere des Problems“ rügt. Da ich das schwere Problem in dem Artikel garnicht lösen wollte, durfte ich ja wohl in ihm „plaudern“.

Herr M. kommt dann aber auch auf die grundsätzliche Frage — und zwar sogar unter Hinweis auf die Grundsätze des Replerbundes!! —, ob die Biologie „klare Entscheidungen für politische Einstellungen“ geben könne. Er kommt zu dem Ergebnis, daß dies „nur teilweise“ möglich ist. Nun, da stimmen wir ja überein, mein Artikel beweist diese meine Meinung ja gerade. Herr M. kennt mein Buch „Der Staat als lebendiger Organismus“ offenbar nur aus einer Rezension, sonst würde er wissen, daß ich immer wieder betone, daß zwischen den menschlichen und natürlichen Verhältnissen ein großer Unterschied besteht durch die freie Persönlichkeit des Menschen. Allerdings werde ich niemals die Meinung aufgeben, die meine ganze Natur- und Weltanschauung durchdringt, daß Natur und Geisteswelt große Entsprechungen aufweisen, daß man also mit Drummond vom „Naturgesetz in der Geisteswelt“ oder auch vom „Geistesgesetz in der Natur“ reden kann. Ich arbeite eben an einer umfassenden Darstellung meiner ganzen Weltanschauung und werde dabei gerade diesen Gedanken als eine berechtigte Art „Monismus“ zu entwickeln suchen. Aber gerade deshalb werde ich mir auch niemals die „Tendenz“ verkümmern lassen, jenen Entsprechungen nachzuspüren; denn sie allein sind imstande, uns zu einer wahrhaft einheitlichen Weltanschauung zu führen, von der aus, um mit Goethe zu reden, „alles Bergängliche nur ein Gleichnis“ ist.

Wenn Herr M. dann noch behauptet, ich hätte das Wahlkönigtum in meiner oben genannten Schrift als „naturerwiesen“ empfohlen, so muß ich gegen eine solche Unterstellung entschieden Verwahrung einlegen. Ich habe das Wahlkönigtum als meine persönliche Ansicht hingestellt und mit keinem Wort dabei auf die Natur hingewiesen, was selbstredend Unsinn wäre. Hätte Herr M. mein Buch gelesen, so wäre ihm so etwas hoffentlich nicht passiert. Aber ohne dies sich über meine Ansichten ein Urteil erlauben, ist recht kühn.

Godesberg, 17. Dezember 1923.

E. Dennert.

N.B.: Herr M. hat nicht gesagt, daß Prof. Dennert das Wahlkönigtum als „naturerwiesen“, sondern daß er es als „naturgewiesen“ hinstelle. Das ist ein wesentlicher Unterschied. Die Rechtfertigung dieser Behauptung aus Professor Dennerts Buch muß ich ihm hiermit anheimstellen.

Bavink.

Sehr geehrter Herr Professor!

Mit vielem Vergnügen habe ich in der neuesten Nummer „Unserer Welt“ Ihren vorzüglichen Artikel über „Materie, Geister und Geist“ gelesen. Ich bin selbst drei Sommer in einem Sanatorium tätig gewesen, das einem spiritistischen Besitzer gehörte, und das auch sehr viele Gäste beherbergte, die Mitglieder der theosophischen Gemeinde waren. Es produzierte sich da auch ein berühmtes, nicht enklartotes, Medium, eine Frau D. aus Braunschweig. Ich war schon vorher ganz ungläubig diesen Dingen gegenüber, habe allerdings allmählich meinen Standpunkt in Ihrem Sinne revidiert. Die Mehrzahl der Okkultisten, wie ich sie dort kennengelernt habe, sind Menschen von unglaublicher Kritiklosigkeit. Der Besitzer des Sanatoriums hatte mit der Frau D. eine Anzahl Geisterphotographien angefertigt und veröffentlicht. Man konnte aber bei genauerer Untersuchung an jedem Bilde doppelte Belichtung nachweisen, und er mußte selber zugeben, daß die Siegel, welche er selber der Kassette angelegt hatte, im Hause der Frau D. immer erbrochen waren. Trotzdem glaubte er steif und fest dar- daß hier alles mit rechten Dingen zugegangen war.

Eine Geschichte wird Sie noch interessieren: Ein Patient von mir, Lokomotivführer, Freidenker und Materialist, erzählte mir folgenden Traum: Er träumte, daß er seinen Bruder mit einem schmerzgefüllten Gesicht sah, wie er ihm zum Abschiede die Arme entgegenstreckte. Dann erwachte er, sah nach der Uhr, und es war genau 3 Uhr nachts. Am nächsten Morgen um 10 Uhr aus einer weit- entfernten Stadt, wo sein Bruder bis dahin lebte, ein Telegramm, daß derselbe in der Nacht um 3 Uhr gestorben sei. Er selbst hatte aber vorher garnichts davon erfahren, daß sein Bruder erkrankt war, sondern wöhnte ihn in bester Gesundheit. Da er als Freidenker an diese Dinge nicht glaubt und doch über diesen Traum stutzig wurde, so legte er mir die Sache zur Beurteilung vor.

Ich halte das für einen klassischen Fall von Telepathie, wie er ja sonst auch oft von glaubwürdiger Seite berichtet worden ist.

Mit vorzüglicher Hochachtung und bestem Gruß Ihr
Dr. med. Wilhelm Winsch.

Entgegnung von Dr. V. Dörr.

Zu den Bemerkungen des Herrn C. L. Runge über meinen Aufsatz: „Gotteseignung ist keine Wissenschaft“ möchte ich doch noch einige Worte sagen, obwohl Herr Professor Bavint einen Punkt, und zwar einen sehr wichtigen, gründlich geklärt hat. — Zunächst muß ich die persönlichen Angriffe: „Mangel an Ehrfurcht vor Gott“, „Sakentreuzebrille“, „Gedanken weniger ethischer Art“ abweisen. Ebenso ist es aber auch zurückzuweisen, daß die Naturwissenschaft „materialistisch“ sei. Es gibt materialistisch und idealistisch gesinnte Naturforscher; die Wissenschaft selbst hat mit keiner dieser philosophischen Richtungen etwas zu tun. Auch ist die Entwicklungslehre weder „monistisch“, noch „materialistisch“, noch „atheistisch“. Ich habe doch in meinem Aufsatz stark hervorgehoben, daß eine Entwicklung ohne Ziel ein Widerspruch in sich selbst sei, daß aber Ziel- und Zweckvorgang mit dem Bau einer Kirche: Auf dem Bauplatz geht alles nach den Gesetzen der Mechanik zu, daraus leuchtet eine geistige Tätigkeit ist. Ich verglich den aber folgt keineswegs, daß es keinen Plan und keinen Baumeister gäbe! Also: Die Entwicklungslehre ist mit dem Gottesglauben mindestens so gut in Einklang zu bringen, wie die mosaische Schöpfungsgeschichte. Und nun kommt der Hauptpunkt: Herr Runge sagt: „Gott ist der Welt absolut mächtig.“ Hierin steckt der falsche Allmächtigsbegriff, auf dessen Ueberwindung es ankommt. Offenbar liegt hier der Vergleich mit einem absoluten Monarchen zugrunde, der die Gesetze seines Staates halten kann oder brechen, weil er die Macht dazu hat. Aber diese Staatsgesetze sind etwas von seinem eigenen Wesen Verschiedenes, können abgeändert, aufgehoben werden (und bestanden größtenteils, ehe der Monarch da war. Bl.). Ganz anders steht es mit den „Naturgesetzen“. Das Wort „Gesetz“ ist unglücklich gewählt, gerade wegen der Leichtverletzlichkeit menschlicher Gesetze. Naturgesetze sind unverbrüchlich. Wollte man z. B. die Gravitation (Schwerkraft) auch nur einen Augenblick aufheben, so würde die ganze ungeheure Menge der Sterne aus ihren wohlgeordneten Bahnen gerissen, die Welt müßte ein ungeheures Trümmerfeld werden. Und da wir in Gott den Schöpfer und Vetter der Welt sehen, so sind die Weltgesetze der Ausdruck seines eigenen Wesens. Es gibt aber keine Allmacht, die so groß ist, daß sie sich selbst aufheben könnte! Nun aber sind bei den Schriftstellern der Bibel bekanntlich die naturwissenschaftlichen Kenntnisse sehr gering, viel zu gering, um sie überall erkennen zu lassen, was möglich ist, und was nicht. Deshalb behaupte ich, nach wie vor: „Für Gott sind viele Dinge unmöglich, die ihm in der Bibel zugeschrieben werden.“ Damit glaube ich nicht die Ehrfurcht vor Gott zu verletzen! Im Gegenteil: Er gewinnt nur dadurch! — Ueber den Zauber, die Beherrschung der Dinge durch bloße Worte und Ge-

bärden, hoffe ich ein andermal ausführlicher zu sprechen.

Prof. Dr. Bavints Aufsatz „Materie, Geister und Geist“ in Heft 11 wird auf viele Leser, besonders auf die okkultistisch interessierten, befremdend gewirkt haben. Wer den Aufsatz unbefangen gelesen hat, wird sich des Eindrucks nicht erwehren können, daß der Verfasser seine Ausführungen aus einer persönlichen Abneigung gegen den Okkultismus heraus geschrieben hat. Das ist einerseits ja sehr begreiflich. Denn jedem Menschenkenner ist es wohl bekannt, daß auch der „objektivste“ Wissenschaftler in seinem Innersten eine Gefühlsnatur ist und nur das im Gehirn denkt, was sein Herz will. Der Verstand des Menschen ist eben stets der gehorsame Diener des Herzens, — auch wenn man es nicht gern zugeben will. (Vgl. Swedenborg: „Substantia enim corticalis est ipsum cerebrum seu sensorium et motorium commune.“) Andererseits aber ist Prof. Bavints „objektive“ Ablehnung des Okkultismus sehr bedauerlich. Sein Aufsatz atmet vom ersten bis zum letzten Satze den Geist des Kleinglaubens an die Kraft des Geistes in der menschlichen Seele. Wie könnte sonst Prof. Bavint so ängstlich zweifeln an den Tatsachen der Gedankenübertragung und des Hellsehens, die ihm als Bibelleser doch selbstverständlich sein sollten? War Jesus denn kein Hellseher? Siehe Joh. Ev. Kap. 1, Vers 48, und Matth. 21, Vers 2! Prof. Bavint möchte die Okkultisten zu vertappten Materialisten stempeln, und er sieht nicht, daß sein Glaube bezw. Kleinglaube noch viel tiefer im Materialismus steckt, als der der Okkultisten! Diese wollen doch wenigstens glauben und gehen mit Eifer an die Prüfung der okkulten Phänomene heran, um für die Geistlehre Beweise zu erbringen; Prof. Bavint aber will nicht recht an diese wichtige Aufgabe heran! Er möchte seine „Hände vom Okkultismus lassen“ und verschätzt sich zu seiner inneren Beruhigung hinter dem beliebigen Wort: „Wir brauchen all das ja gar nicht!“ Verehrter Herr Professor, Sie brauchen den Okkultismus selbst am aller nötigsten! Gar gern würde ich z. B. von Ihnen hören, wie Sie sich jene „spiritistische Sitzung“ erklären, der Jesus vor seiner Auferstehung seinen Jüngern in Jerusalem „hinter verschlossenen Türen“ gab. Können Sie diese Geistermaterialisation glauben oder sie gar erklären? Nein, Sie können es nicht! Und Sie wagen dann noch zu behaupten, Sie bräuchten den Okkultismus nicht?! — O, man könnte als Anhänger der Geistlehre weinen, wenn man sieht, wie geringschätzig und spöttelnd unsere Theologen und christlich gesinnten Wissenschaftler — die „Gottesmänner“ — auf den Okkultismus herabsehen, der dem Christentume solch unschätzbare Dienste leisten könnte! Sie alle stehen sich selbst im Dichte. Kein Wunder, wenn so viele moderne Menschen die Bibel wegen ihrer Wunder und übersinnlichen Erzählungen als Märchenbuch wieder beiseitelegen!

Prof. Bavint schreibt zwar: „Es soll mich freuen, wenn an der Sache wirklich etwas dran ist!“, aber selbst will er nicht mit Hand anlegen! Warum nahm er noch nie an okkultistischen Experimenten teil? Ja, später, wenn sich der Okkultismus trotz des Widerstandes der realistischen Schulwissenschaft siegreich durchgerungen hat und nicht „wissenschaftlich“ geworden ist, dann wird Prof. Bavint gewiß das Gleiche schreiben, was er in Heft 11 vor

der Hypnose*), der Ueberempfindlichkeit der Sinne, dem Tischrücken, autmatifchen Schreiben, den Doppelpersonlichkeiten schrieb: daß nämlich die okkulten Erscheinungen „langt gesicherter Besitz der Wissenschaft“ seien! Und was haben Sie, Herr Professor, als Schriftleiter des Keplerbundes dann zu diesem Siege der Geisteslehre beigetragen? — Videant consules . . .!

Bietigheim, Württ. Walter Patenge.

Ich gebe auch diese Stimme aus dem Leserkreise wieder als Stimmungsbild, wie es in okkultistischen Kreisen und auch in vielen christlichen Kreisen aussieht. Die Frage, ob dem Christentum an dem Bündnis mit dem Okkultismus gelegen sein kann, und ob insbesondere die in den Evangelien berichteten Wunder dadurch an Ueberzugungskraft für den modernen Menschen gewinnen, daß man sie im Sinne des Okkultismus deutet (so z. B. Prof. Hoffmann-Wien die Auferstehungsgeschichte, vgl. „Unsere Welt 1922, S. 26) überlasse ich unseren Theologen. Abweisen muß ich aber für meine Person die in den ersten Sätzen enthaltene persönliche Anzapfung. Ihre Sache, Herr B., gewinnt nicht dadurch, daß Sie bei jedem, der sich kritisch dem Okkultismus gegenüberstellt, den Wunsch als Vater des Gedankens voraussetzen. Ist Ihnen der Gedanke völlig unfassbar, daß ein Mensch lediglich aus intellektuellem Reinheitsbedürfnis, im einzigen Streben nach dem wirklichen Sachverhalt alle seine eigenen Neigungen hintanzusetzen sich bemüht und nur fragt: Wie ist es? — Ich kann nichts weiter tun, als nochmals versichern: Es ist mir an sich gleichgültig, was bei der Untersuchung der okkulten Phänomene herauskommen wird. Ich brauche sie zum Glück nicht, wie die Materialisten, zu fürchten Aber ich werde mich hüten, das Berichtete anders als mit größter Vorsicht aufzunehmen Vestigia terrent!

B a v i n k.

In Heft 11, 1923, von „U. W.“ wird in der Auswertung über Kurzträume die Annahme erwähnt, daß häufige Träume durch gleichzeitige äußere Reize hervorgerufen werden. Als einen Beleg für die Richtigkeit dieser Annahme möchte ich folgendes Erlebnis mitteilen: Ich war in Berlin und wohnte in einer Pension in der Nähe der

*) Es ist noch nicht allzulange her, daß die Schulmenschheit jeden Menschen als leichtgläubigen Dummkopf brandmarkte, der an Hypnose, Tischrücken, automatisches Schreiben und Doppeltgängerwesen glaubte! Und jetzt legt sie sich aufs hohe Ross und tut so, als wäre es ihr Verdienst, all diese neuen Dinge entdeckt zu haben!

Potsdamer Brücke. Es wird im Jahre 1916 gewesen sein; ich war damals etwa 74 Jahre alt und verfügte über einen festen, gesunden Schlaf. Eines Nachts hatte ich folgenden Traum: Ich war (im Traume) auf meinem Gute in Hinterpommern und ging durch meinen Füllentastall, um die Füllen zu besichtigen. Als ich die Tür der einen Abteilung aufmachte, fuhr mir ein sehr häßlicher grauer Hund entgegen. Ich suchte die Tür wieder zu schließen, der Hund war aber schneller als ich, drängte sich durch die noch nicht ganz wieder geschlossene Tür hindurch und biß mich etwa eine Hand breit über dem Knöchel in den rechten Unterschenkel. Ich suchte den Hund von meinem Unterschenkel abzuschießen, was mir nach einigen vergeblichen Versuchen auch gelang. Der Hund lief dann den Gang, auf welchem sich die Szene abspielte, entlang und verschwand, wobei mir nicht klar wurde, wo der Hund geblieben war, da alle auf den Gang führenden Türen geschlossen waren. Der Traum war beendet und ich schlief ruhig weiter, ohne zum Erwachen gekommen zu sein. Am folgenden Morgen beim Aufstehen bemerkte ich zu meinem großen Erstaunen genau an der Stelle, an welcher im Traume der Hund mich gebissen hatte, eine frische kleine Wunde, die am Abend vorher unzweifelhaft nicht vorhanden gewesen war, die ich also in der Nacht erhalten haben mußte. Nach dem Aussehen der Wunde konnte dieselbe wohl von dem Biß einer Ratte oder einer Maus herrühren. Daß ich von diesem Traume nachträglich irgend etwas konstruiert haben sollte, ist ausgeschlossen, — er steht noch heute plastisch vor mir. Auf Erkundigung erfuhr ich denn auch, daß in Berlin in den Häusern am Kanal vielfach Ratten vorhanden seien, und es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß ich in der Tat von einer Ratte gebissen war, die bekanntlich ja auch lebendes Vieh, namentlich Ferkel, nicht selten anfressen, und dieselbe durch Schüttern des Fußes vertrieben hatte. Dies alles war mir während des Schlafes dunkel zum Bewußtsein gekommen, doch hatte sich die Ratte im Traume in einen häßlichen grauen Hund verwandelt. So erklärt sich auch der für mich auffallende Umstand, daß ich den Hund nicht mit dem Stock, den ich in der Hand hatte, vertrieben, sondern abgeschüttelt hatte.

v. Bonin-Bahrenbusch, Landrat a. D.

Auf die Anfrage im Oktoberheft „Fliegenvertilgungsmittel“ glaube ich sagen zu können, daß der Herr Fragesteller „Formalin“ gemeint hat. Das Mittel — einige Tropfen in süße Milch gegeben — wirkt prompt und wie alle Aldehyde lähmend, betäubend.

Dr. Bodinus, Chemiker.

Der Sternhimmel im Februar.



Wir stehen im Mittelsten der drei Wintermonate, daher steht auch der Orion als Mittelstück der großen Wintergruppe gegen 8 Uhr des Abends gerade im Meridian und darüber Capella im Zenit. Der Stier mit Plejaden hat den Meridian überschritten. Prokyon und gleichzeitig die Zwillinge tun es erst gegen 10 Uhr Anfang des Monats. So dient der Stand der Sterne als Himmelsuhr dem Kundigen. Im Winter

haben wir die Ekliptik hoch über dem Horizont, es ist die günstige Zeit zur Beobachtung von Planeten; auch die kleinen Planeten werden in diesen Monaten häufiger entdeckt und länger beobachtet. Wir haben jetzt die sternreichste und schönste Gegend des Himmels stundenlang zur Beobachtung, auch die Milchstraße liegt sehr günstig da. Zahlreich sind die Nebel im Fuhrmann, Stier, Orion, großen Hund, dann weiter im Krebs und

dem großen Löwen. Folgende Doppelsterne seien angegeben, die zu den früher genannten hinzukommen: η Orion, 4 und 5 Gr. in 1 Sek. Abstand, also nur für sehr günstige Verhältnisse. λ Orion, 4 und 6 Gr. in 5 Sek. Abstand, hat roten Begleiter. δ Orion ist das Trapez im großen Nebel. Nicht drunter liegt ϵ Orion, 3 und 17 Gr. in 11 Sek. Abstand, blauer Begleiter. θ Orion, 4 Gr., ist fünffach. ζ Orion, 2 Gr., ist dreifach, ebenso θ Aurigae, 3 Gr., 15 Monocerotis ist verändertlich, 5 Dbis, 5,5 Gr., hat zwei Begleiter der 9. und 10 Gr. Von den Planeten steht Merkur als Morgenstern Mitte des Monats $1\frac{1}{2}$ Stunden vor der Sonne. Venus ist Abendstern, fast drei Stunden nach der Sonne untergehend. Mars, rechtläufig im Skorpion, geht zu Anfang des Monats gegen 4 Uhr, zu Ende gegen 3 Uhr auf und wird immer heller. Jupiter, ebenfalls rechtläufig im Skorpion, steht am 13. Februar ganz in der Nähe des Mars. Saturn, rechtläufig in der Jungfrau, an der Grenze der Waage, geht anfangs um Mitternacht auf, zu Ende des Monats gegen 10 Uhr. Meteore er-

scheinen nur in schwachen Schwärmen, am 5.—10. 11. und 20. Februar. Die Verfinsterungen der Jupitermonde fallen noch in ungünstige Zeiten.

Sternbedeckungen durch den Mond:
Mitte der Bedeckung:

Febr. 11	9 Uhr 22 Min.	μ Ceti	4,4 Gr.
12	8 51	ϵ Tauri	4,3
13	7—14 Uhr	Hyaden	
17	7 Uhr 9 Min.	ϵ Geminae	5,3
20	9 41	Leo	5,9

Algolminima fallen ein:

Febr. 2	7 Uhr 36 Min.
5	4 24
22	10 12
25	6 0

Von der totalen Mondfinsternis am 20. Februar bei uns nur das Ende zu sehen, Ende der Totalität 5 Uhr 58 Min., Ende der Finsternis überhaupt 6 U 58 Min., der Mond geht erst gegen $6\frac{1}{2}$ Uhr auf.
w 21 K

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Die „Naturwissenschaften“ Nr. 48-49 1923 bringen einen ausführlichen Bericht über die Ergebnisse der englisch-amerikanischen Sonnenfinsternisexpedition vom 21. September 1922. Es werden zunächst die Instrumente beschrieben, sodann die Ausführung der Beobachtungen geschildert und die Auswertung derselben erörtert. Zwei beigegebene Figuren veranschaulichen die erhaltenen Resultate, die in ihrer Gesamtheit eine Bestätigung der allgemeinen Relativitätstheorie darstellen.

Eine Reihe italienischer Autoren hat in letzter Zeit darauf hingewiesen, daß die bekannte Lorentz-Transformtion (die Grundgleichungen der „speziellen Relativitätstheorie“) bereits von W. Voigt im Jahre 1887 in einer Arbeit über das Dopplersche Prinzip aufgestellt worden sind. Als alter Schüler des genannten, als Forscher wie als Mensch gleich hervorragenden Göttinger Meisters habe ich mich darüber sehr gefreut, muß aber doch bemerken, daß Voigt selber, der persönliche Ruhmsucht nicht kannte, in völlig objektiver Weise sich darüber aussprach, daß ihm die grundlegende Bedeutung dieser Gleichungen damals keineswegs zum Bewußtsein gekommen sei. Er erkannte neidlos die Größe sowohl von Lorentz wie von Einstein an und war von der hervorragenden Bedeutung der Relativitätstheorie durchaus überzeugt. (Berichte über die genannten Arbeiten Physj. Ber. 23, S. 1413.)

Physiklehrer der oberen Klassen seien hingewiesen auf eine ganz elementare Ableitung der Formel für das Potential einer Kugel auf einen äußeren Aufpunkt, die Meerburg in der holländischen Zeitschrift Physica (3, 38) gegeben hat. Nach dem Referat Physj. Ber. 1923, 23, 1413 kann man sich die Ableitung ungefähr selbst zusammenstellen.

Die schon zweimal erwähnte Nummer der Physj. Ber. enthält auch sonst eine Anzahl sehr wichtiger Berichte. Sonder hat (Zeitschrift für Kristallographie 57, 611)

weitere bedeutsame Untersuchungen über den Aufbau der Atomkerne veröffentlicht, die sich in der Hauptsache auf statistische Feststellungen betr. der Häufigkeit der Elemente mit geraden und ungeraden Atomnummern u. Atomgewichten gründen. Zunächst bestätigte er das Gesetz von Harkins: Die Elemente mit gerader Atomnummer sind häufiger als ihre Nachbarn mit ungerader. Weiter fand S., daß die besonders häufigen Elemente sich in Abständen folgen, deren Nummern sich um Vielfache von sechs unterscheiden. S. faßt diese Regelmäßigkeiten als Folge einer „Packung“ im Inneren der Kerne auf, bei der besonders stabile Formen entstehen, welche gepackten Elementarbestandteile (Proton und Elektron) möglichst symmetrische Anordnungen ergeben (Wärmeleiter).

Eins der Hauptprobleme der heutigen Physik ist der Zusammenhang der fundamentalen (allgemeinen) Konstanten. Die Anzahl dieser ist größer als die der unabhängigen Messungsgrundeinheiten. Lunn hat (Physj. Rev. 20, 1, 1922) untersucht, wie viele und welche Varianten (von den gewählten Maßeinheiten unabhängige Größen) sich aus diesen univariellen Konstanten zusammensetzen lassen. Er findet vier, zwischen denen auf Grund theoretischer Überlegungen Zusammenhänge bestehen müssen oder noch unbekannte Zusammenhänge bestehen könnten. Eine derselben bringt er in Zusammenhang mit dem „Packungseffekt“, von dem im vorstehenden Referat die Rede war. Das Nähere lese man Physj. Ber. S. 1431 nach. Die Arbeit verpricht weitestgehende Erfolge. Es ist, wie ich schon anderswo einmal hervorgehoben habe, heute keineswegs aussichtslos, auf ein Glück durch derartige Betrachtungen eine oder einige wesentliche neue Beziehungen zwischen den Grundgrößen der Physik zu entdecken.

In der gleichen Nummer steht eine Reihe von Berichten über verschiedene neuere Arbeiten betr. die chemische Valenzlehre (Wertigkeit der Elemente). Wöhler

Laurie (Proc. Edinb. 43, 72 1923) dieselbe durch ein neues Atommodell, das Magnetonen statt der Elektronen benutzt und auch experimentell realisiert werden kann, erklären will, erörtert Lowry (Trans. Faraday Soc. 18, 285 und Journ. Chem. Soc. 123, 822) sowie Knorr (Zeitschrift für anorganische Chemie 129, 109) den Unterschied von Kovalenz und Elektrovalenz der homöopolaren und heteropolaren Bindung und insbesondere der erstere kommt dadurch zu einer völlig neuen Auffassung der chemischen Bindung, die sich vor allem nachbarlich erweist für die schwierigen Fälle wie Wasserstoffsuperoxyd, Ozon, Chlorsauerstoffäuren usw. Das Nähere kann hier nicht gut dargestellt werden, da es ein weites Ausholen erfordern würde.

Der englische Physiker Compton hat vor kurzem entdeckt, daß Röntgenstrahlen einer bestimmten Wellenlänge bei der Zerstreuung zum Teil in solche von größerer Wellenlänge, d. h. kleinerer Schwingungszahl, umgewandelt werden. Im Anschluß daran entdeckte der deutsche Forscher W. Bothe, daß bei diesem Vorgang eine Elektronenstrahlung, die sog. Rückstoßelektronen, entstehen, in denen diejenige Energie steckt, die die Röntgenstrahlen eingebüßt haben. Und zwar erweist es sich, daß die Energie dieser Rückstoßelektronen genau dieselbe ist, die man erwarten muß, wenn man berücksichtigt, daß gemäß der Einsteinschen Quantenbedingung das Strahlungsquant $h \cdot \nu$ in ein solches von niedriger Frequenz ν' umgewandelt ist. Bothe, der über diese Dinge in einer kurzen Notiz in Nr. 48-49 der „Naturwissenschaften“ berichtet, fügt hinzu, daß die Hohlraumstrahlung gemäß diesen Ergebnissen sich ganz ähnlich verhält, wie ein ideales Gas, das aus Bohrschen Molekeln (d. i. Molekeln, deren Energien sich um Plancksche Quanten unterscheiden) besteht. In einen noch weiteren Zusammenhang stellt Erkel die gleichen Erscheinungen in Nr. 43 der „Naturwissenschaften“ ein. Nach ihm wäre es eine der nächsten Aufgaben der theoretischen Optik, eine Quantentheorie der Dispersion (Farbenzerstreuung) und Absorption auf Grund eben dieser Vorgänge zu geben. Als Folgerung aus seinen in vieler Beziehung neuartigen Auffassungen ergibt sich, daß mit jedem Reflexions-, Brechungs- und Beugungsvorgange eine Frequenzänderung verbunden sein mußte, deren Größe in den Bereich des interferometrisch Meßbaren fallen dürfte. Er weist darauf hin, daß auf diesem Wege vielleicht der Satz einmal zweifelhaft werden könne, daß die eben genannten Vorgänge nur auf dem Boden der Wellentheorie behandelt werden könnten. — Es sei gestattet, hinzuzufügen, daß dies natürlich nur heißen kann: die klassische Wellentheorie ist möglicherweise ungenügend und gibt nur Durchschnittswerte, während das wirkliche Verhalten im unendlich Kleinen durch die Quantenlehre wiedergegeben wird. Daß von einer völligen Aufgabe der Wellentheorie keine Rede ist, wie ein Laie vielleicht denken könnte, geht schon daraus hervor, daß auch in der Quantenlehre die „Schwingungszahl“ immerfort eine Rolle spielt.

Eine höchst einfache Ableitung des Brewsterschen Gesetzes vom Standpunkte der Elektronentheorie hat A. Sommerfeld (Journ. Opt. Soc. 7, 501) gegeben. Statt ein Lichtstrahl auf die Grenzfläche eines optisch

dichteren Mediums, so schwingen die Elektronen in diesem in Richtung der elektrischen Kraft. Liegt diese in der Einfallsebene, so werden die Elektronenschwingungen im zweiten Medium, d. h. im gebrochenen Strahl, dann gerade die Richtung des reflektierten Strahls haben, wenn dieser auf dem gebrochenen senkrecht steht. Dann aber kann in dieser letzteren Richtung keine Energie ausgesendet werden (da nur transversale Komponenten einen Beitrag liefern), also wird in diesem Falle die reflektierte Energie null, das ist aber das bekannte Brewstersche Gesetz (vollständige Polarisation, wenn der reflektierte auf dem gebrochenen Strahl senkrecht steht.)

Die für die heutige theoretische Physik sehr wichtige Frage, ob beim absoluten Nullpunkt der Temperatur die Stoffe noch einen Energieinhalt, sog. Nullpunktsenergie, haben, ist nach neueren Untersuchungen von Bennewitz und Simon (Zeitschrift für Physik 16, 183, 1923) bejahend zu beantworten. Als Kriterien wurden einerseits die Lindemannsche Schmelzpunktsformel, die aber für den vorliegenden Zweck erst quantentheoretisch umgestaltet werden mußte, andererseits die sog. Troutonsche Regel für die Verdampfungswärme benutzt. (Phys. Ber. 23, 1499.)

Sehr interessant ist ein Aufsatz von Rohlfshütter in Nr. 43 der „Naturwissenschaften“ über „Die Form der Stoffe beim chemischen Vorgang“. An Hand zahlreicher Beispiele erläutert der Verfasser die maßgebende Rolle, die bei chemischen Reaktionen der Grad der Zerteilung der reagierenden Stoffe, die Größe also der Oberfläche, der Kristallzustand usw. spielen.

Aus Beobachtungen, die gleichzeitig auf den Philipinen und in Lindenberg gemacht worden sind und ergeben haben, daß der Emanationsgehalt der Luft an beiden Orten gleichartige Schwankungen aufwies (Zeit vom Juli bis Nov. 1913) schließt Bongards, daß dieser Gehalt auf kosmische Ursachen zurückzuführen ist. (Physikalische Zeitschrift 24, 295, 1923.)

Probleme der Kosmogonie bespricht Bogt in einem bemerkenswerten Aufsatz in Nr. 48-49 der „Naturwissenschaften“. Es handelt sich im wesentlichen um die Deutung, die Jeans, Darwin und Poincaré den Spiralnebeln gegeben haben. Der Hauptfah ist, daß der Milchstraße dauernd Materie in Form von Spiralnebeln entzogen wird und ihr in Form von Sternhaufen wieder zufließt. Für unser Sonnensystem nimmt diese Theorie eine besondere, sonst sehr selten vorkommende Form der Entstehung an. Die Sonne wäre darnach vor langer Zeit in die Nähe eines stark gravitierend wirkenden äußeren Körpers gekommen, dadurch entstanden zwei hohe Flutberge, die schließlich zum Herausbrechen von zwei entgegengesetzten Strömen von Materie führten, aus denen dann die Planeten wurden. Bogt selber fügt aber hinzu, daß diese wie auch andere Hypothesen einsteilen auf sehr unsicheren Grundlagen ruhen.

In den „Naturwissenschaften“ Nr. 43 finden wir einen Bericht über einen sehr instruktiven Aufsatz in der „Nature“ von H. Dingle betr. die Entwicklung der Fixsterne. Zwei beigegebene Figuren erläutern sehr anschaulich einerseits die Temperaturverhältnisse der Sterne im Vergleich untereinander und mit irdischen Lichtquellen, zum anderen die Entwicklungskurven der Sterne verschiedener Masse.

Von großen Kohlen- und Eisenerzfunden im Braunschweigschen (bei Markendorf, Dehren und Grasleben) berichtet die Tagespresse. Eine Hamburgische Gesellschaft habe das Recht des Abbaues der Steinkohle erhalten, die unter Ader, Wald und Oedland ruht. Das erste Mutungsfeld umfasse 2 Millionen Quadratmeter; in der nordöstlichen Hälfte lägen 6 je 60 Zentimeter mächtige Flöze übereinander. Die Kohle sei von großem Heizwert. In der Nähe sei man auf größere Eisenerzfelder gestoßen.

Die Lösung des Fernsehensproblems steht nach Mitteilungen des englischen Physikers Fournier d'Albe in Aussicht und zwar noch in diesem Jahre. Wer Wells Roman „Zurück zu Methusalem“ kennt, wird sich ausmalen können, wie sich das zu erwartende Wunder im Alltagsleben auswirkt.

Der Ankauf großer Holzsteinfelder in dem nordamerikanischen Staate Nord-Dakota durch den rheinischen Großindustriellen August Thyssen wird in der amerikanischen Presse eifrig besprochen. Angeblich habe er ein neues Verfahren, aus Holzstein Britetts herzustellen.

b) Biologie.

Zum Problem des Todes bringt Goetsch neue experimentelle Beiträge (Biologisches Zentralblatt, 43. Bd., Heft 5). Es handelt sich dabei um die Frage: Läßt sich wie bei einigen Einzellern, auch bei mehrzelligen Tieren der Tod auf die Dauer hinauschieben, ohne daß die eintretenden Alterserscheinungen eine Regulation des Stoffwechsels durch Teilung oder geschlechtliche Fortpflanzung nötig machen? Die Versuche zeigen, daß man bei Staphylozoen und Planarien die Alterserscheinungen dadurch rückgängig machen kann, daß man von Zeit zu Zeit die Nahrung einschränkt, weil die hierbei eintretenden Schädigungen des Organismus von diesen verhältnismäßig wenig differenzierten Tieren durch Regeneration wieder ausgeglichen werden können. Auf diese Weise konnte Goetsch Vertreter von Staphylozoen und Planarien 1½ Jahre (nach welcher Zeit die Versuche abgebrochen wurden) am Leben halten, ohne daß die Lebenskraft abnahm. Wenn es nun auch noch unentschieden ist, ob sich bei den bereits spezialisierten Plattwürmern der Tod so auf die Dauer hinauschieben läßt, so steht doch als Ergebnis fest, daß bei einigen Metazoen der Tod nicht notwendig durch innere Ursachen bedingt ist, d. h. daß sie unter günstigen Bedingungen der Anlage nach unsterblich sind. Die von Goetsch mit Hydren angestellten Versuche führten zu keiner Beantwortung der Frage, weil sich bei ihnen die Fortpflanzung nicht verhindern ließ. Dagegen brachten sie das andere Ergebnis, daß auch die geschlechtliche Fortpflanzung den Tod des Individuums nicht notwendig zur Folge hat.

In den letzten Jahren sind zahlreiche Versuche angestellt worden, um die für die Landwirtschaft hochwichtige Frage zu entscheiden, ob sich der Ernteertrag durch Düngung mit Kohlenäure steigern läßt. Sie haben jetzt, wie H. Wagner (Frankf. „Umschau“, Heft 50, 1923) berichtet zu dem Ergebnis geführt, daß „der Kohlenäuregehalt der Luft vollkommen ausreicht, um höchsternten im Freien zu erhalten.“ Eine Vermehrung der Kohlenäurezufuhr ist also im Freien zwecklos. Dagegen kann

in Gewächshäusern und bei Frühbeeten eine Steigerung des Ernteertrages durch verstärkte Kohlenäurezufuhr erzielt werden. Die Wirkung der Kohlenäure auf das Wachstum hängt nämlich von der Lichtstärke ab. Während nun bei Tageslicht die Wirkung der Kohlenäure groß genug ist, um mit dem Kohlenäuregehalt der Luft höchsternten zu erzielen, wirkt die Kohlenäure bei geringerer Lichtstärke, wie sie in Treibhäusern und Frühbeeten gegeben ist, weniger, und die unter diesem Umstand mit der Kohlenäure der Luft erhaltenen Ernten bleiben also hinter den höchsternten, die möglich sind, zurück, und zwar um 33,1 Prozent bei 0,50 Prozent der Lichtstärke des Tageslichtes.

Ein gutes Beispiel für die Widerstandsfähigkeit organischer Substanzen gegen natürliche Zersetzung liefern die Untersuchungen von fossilen Insektenresten, die H. A. Lengersken ausgeführt hat (Bericht: Biol. Centralblatt, Heft 5). Wie er fand, weist das Außenskelett von in Bernstein eingeschlossener Käfern noch ganz die physikalischen, chemischen und gestaltlichen Eigenschaften der Chitins auf. Dasselbe gilt von den Flügeldecken, die in aus Zwischeneiszeiten stammendem Torf gefunden werden. Noch erstaunlicher scheint, daß nach den Untersuchungen von arz und Potonié Pflanzenfossilien aus dem Tertiär nicht nur die typische Zellulosereaktion (Blau färbung durch Chlorzinkjod) ergeben, sondern sogar noch eine so hoch organisierte Substanz wie das Blattgrün enthalten. Als Nebenergebnis fand Lengersken, daß die Flügeldecken des Hirschkäfers der Zwischeneiszeiten die selbe Struktur aufweisen wie die des heute lebenden, ein Beitrag zur Frage, wie lange Zeit ein Organ zu seiner Abänderung braucht.

Berichtigung.

Durch eine von mir nicht vorherzusehende Boreiligte bei der Drucklegung von Nr. 1 haben sich leider in der Nummer eine ganze Reihe Druckfehler eingeschlichen, die ich nicht mehr herauskorrigieren konnte. Am schlimmsten hat der Druckfehler teufel in meiner Erwiderung an Herr Dr. Seber (Mon. Monatshefte) gewüet, wo er ein Zeile unnötig verdoppelte, dafür eine andere unbedingt wichtige ausließ und endlich die Erlösung zum „Kunststück“ der Religion, statt zu ihrem „Kernstück“, macht. Der vorgenannte Passus, wo die Hauptsache fehlt, mir heißen: „Herr Dr. S. kann sich von seinem Bundesfreunde Prof. Berwegen sagen lassen, wie weit die Verständigung tatsächlich geht.“ (S. 21, Sp. 1, Z. 25)

Nur komisch ist das Wirken besagten Teufels auf Seite 23, wo er die beiden hübschen physikalischen Bänden Kirchbergers über die Atom- und Quantentheorie mit den beiden einleitenden Zeilen beglücke, die auf „Anschauungsmaterial für unsere Kleinsten, zwei Bilderbücher“ hinweisen. Wenn unsere Welt und Herr Kirchberger so herzlich gelacht haben, wie wir in der Schriftleitung, als wir dieses Unheil gemahnten, so soll diesem Teufels sein Streich verziehen sein. Die beiden Zeilen gehörten zu einem schon in der Dezembernummer besprochenen Bücherpaar von Jung

Bavint.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

März 1924

Heft 3

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Entwicklungslehre und Religion. Von B. Bavink. * Der Feinbau der Ma-
terie. Von Dr. Alfred Wenzel. * Nochmals: Astronomie und Religion. Von
Prof. D. Dr. Dennert. * Schlesischer Marmor. * Der Sternhimmel im März.
Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. * Literatur

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschland durch die Post monatlich 50 Goldpfennig. Unmittelbar vom Verlag oder durch den Buchhandel bezogen und für Deutsch-Oesterreich 60 Goldpfennig. Postbestellungen auf das Märzheft müssen bis 25. Februar erfolgen. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Auslandsbezugspreis** jährlich 8 GM. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene Kleinzeile 25 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessenen Rabatt. Anzeigenannahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge (8 GM.)

Oesterreich Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz** Keplerbund-Postschekkonto: Zürich Nr. VIII. 10635
Holland H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So
West 54 St. **Mexiko** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an

Naturwissensch. Verlag oder Geschäftsstelle des Keplerbundes, Detmold

Zur besonderen Beachtung!

Mitglieder und Leser, denen die Zeitschrift vom Verlag unmittelbar zugestellt wird, wollen die Haltegebühr für das erste Vierteljahr, Mk. 1.65, auf unser Postscheck-Konto 45744 Hannover, einzahlen. Beträge, die bis 15. März nicht eingegangen sind, werden durch Nachnahme, zuzüglich der entstehenden Spesen, erhoben.

Mikroskopischer Kursus.

Vom 14.—17. April findet in Detmold unter Leitung der Herren Stud.-Ass. Linden u. Gen.-Bet. Biermann ein Kursus für mikroskopische Übungen statt.

Der Lehrstoff verteilt sich folgendermaßen:

Mittwoch, den 14. April, vormittags von 9—2 Uhr:

Die Zelle. Blütenpflanzen: a) Sproß und Wurzel.

Donnerstag, den 15. April, vormittags von 9—2 Uhr:

b) Blatt und Fortpflanzungsorgane.

Freitag, den 17. April, vormittags von 9—2 Uhr:

Niedere Pflanzen. Tiere: Einzeller und Hohltiere.

Sonntag, den 8. April, vormittags von 9—2 Uhr:

Würmer. Weich- und Gliederwürmer

Anmeldungen bis 10. April an die Geschäftsstelle erbeten. Kursusgebühr M. 4.—. Den Betrag bitten wir mit der Anmeldung einzuenden zu wollen. Bei Anfragen Rückporto beifügen.

Die Geschäftsstelle.

Hauptversammlung des Keplerbundes
am Mittwoch, den 23. April, nachm. 4 $\frac{1}{2}$ Uhr
in der Hochschule für Verwaltungswissenschaften
zu Detmold.

Tagesordnung:

1. Vortrag (Näheres im Aprilheft).
2. Ansprache des Vorsitzenden.
3. Jahresbericht.
4. Geschäfts- und Finanzbericht; Rechnungslegung und Entlastung.
5. Revisorenwahl.
6. Anträge
7. Verschiedenes.

Anträge sind möglichst frühzeitig an den stellv. Vorsitzenden des Vorstandes, Direktor Teudt, Detmold, Bandelstraße 10, einzuwenden.

Im Anschluß an die Hauptversammlung findet eine Führung durch das Lehrmuseum des Bundes statt.

Bei rechtzeitiger Anmeldung wird sich die Geschäftsstelle um Unterkunft im Hotel oder privat bemühen.

Der Vorstand.



Listen frei

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft solcher jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Aelteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder,
Gegründet 1854.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. V. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

V. Jahrgang

März 1924

Heft 3

Entwicklungslehre und Religion. Von B. Bavinck.

☞

Zu Heften 5-8 und 12 ff in Nr. 4, 1923.

(Schluß.)

Diese Ansicht hat sich ja nun tatsächlich heute auch in den weitesten Kreisen der Religion durchgesetzt. Es ist unserm verehrten Begründer, Prof. Dennert, als niemandes geschichtliches Verdienst gebucht werden, daß er in christlichen Kreisen vordem vielfach herrschenden Widerstand gegen die Abstammungslehre hat überwinden helfen. Er hat das getan, indem er zeigte, daß in ihr sehr wohl die Grundlagen des Christentums verborgen seien. Wenn ich ihm auch in seinen Begründungen dazu nicht überall folgen kann, so darf ich das doch hier feststellen. Ich möchte nun aber noch einen Schritt weitergehen als er und auch den Satz verwerfen, den er ablehnen würde: die Annahme eines besonderen „Schöpfungsaktes“ ist auch für das geistige Leben des Menschen ebensowenig unbedingt erforderlich, wie für seine niederen Eigenschaften. Diese Annahme, der die Mehrzahl der heutigen Christen noch immer festhalten zu müssen glaubt, ist vielmehr auch weiter nichts als die m. E. unberechtigterweise in das Zeitlich-historische gewendete Ueberzeugung davon, daß das, was der Mensch vor den Tieren voraus hat, der Geist und sein Reich der Kultur, tatsächlich eine neue, höhere Stufe des Daseins ist. Dies letztere zu bestreiten, fällt mir natürlich keineswegs ein, im Gegenteil, ich habe es immer und überall gegenüber dem Darwinismus hervorgehoben. Die menschliche Kulturgeschichte ist nicht die geradlinige Fortsetzung der tierischen Entwicklungs-geschichte, sondern ist etwas ganz anderes, Neues, gehört zu ihrer Erfassung völlig andere Kategorien zu jener. Es ist ein von vornherein zur Unfruchtbarkeit verurteiltes Beginnen, etwa die Völkergeschichte oder die recht die Geschichte der Philosophie, des Rechts, der Religionen usw. mit den Methoden, die bearbeitet zu werden, die vielleicht im Gebiet der Stammesgeschichte des Tierreichs angebracht sein mögen, also etwa jene ebenfalls auf Mutationen, Zuchtwahl, Kampf ums Dasein, äußere Faktoren usw. zurückführen zu wollen. Diese Begriffe und Methoden alle mögen innerhalb der menschlichen Kulturgeschichte auch ein gewisses Recht haben. Mit ihnen aber auskommen zu wollen, ist genau

so geistreich, wie Musik lediglich auf Grund der Gesetze der physikalischen Akustik treiben zu wollen. „Dann habt ihr die Teile in der Hand, fehlt leider nur das geistige Band.“ Gegenüber der monistischen Tendenz nach Verwischung aller Unterschiede und Vereinerlebung alles Verschiedenen gilt es dies durchaus festzuhalten. Wir kommen darauf am Schluß noch einmal zurück. Nun aber gilt es auch ebenso unbeirrt dem anderen Gedanken ins Auge zu sehen, daß, wie alle Daseinsformen und -typen, so auch das Gebiet der Kultur von dem Uebrigen nicht durch eine unüberbrückbare Kluft geschieden ist. Wie Einheit noch keine Einerleiheit, so ist auch umgekehrt Verschiedenheit noch keine grundsätzliche und absolute Getrenntheit. Alle Daseinsformen, die wir als gesonderte Gruppen erfassen, haben das an sich, daß sie an ihren Grenzen fließend werden. Mit dieser Tatsache müssen auch diejenigen sich abzufinden lernen, die für den Eigenwert und die Eigenart der geistigen Güter ein volles Verständnis haben. Es zeigt sich an dieser Stelle, wie wichtig unter Umständen auch die scheinbar so abstrakten und rein theoretischen Fragen der Erkenntnistheorie für die ganze Weltanschauung werden können. Ich stehe nicht an, zu behaupten, daß es um sehr viel besser in Hinsicht auf den Weltanschauungskampf stände, wenn wir nicht als Erben und Epigonen der klassischen Zeit der Philosophie von Locke bis Kant fast durchgehend unter der Herrschaft der rein idealistischen Erkenntnistheorien ständen. Diese, und zwar sowohl die mehr rein Kantischen, wie die mehr in Humes Bahnen wandernden positivistischen Theorien tranken sämtlich an einer ganz ungebührlichen Betonung der subjektiven (idealen, inneren) Faktoren des Erkennens. Ihnen allen sind die Begriffe, Gesetze, Arten, Typen, Gruppen, Kausalverhältnisse, Zwecke usw., usw., kurz das, was das Mittelalter die „Universalien“ nannte, lediglich die vom erkennenden Geiste an das Chaos der Sinnesempfindungen herangebrachten, sie formenden und (nach Kant) „eine Erfahrung allererst möglich machenden“ Elemente. So viel Wahres nun an dieser Hervorkehrung der aktiven und nicht nur rein rezeptiv passiven Rolle des Geistes ist, so falsch ist doch der unwillkürlich hier immer wieder gezogene weitere Schluß, daß alle diese Dinge deshalb auch nur solche ideale Bedeutung hätten. Es ist vielmehr durchaus daran festzuhalten, daß der ganze Erkenntnisprozeß gar nicht

verstanden werden kann, wenn man nicht die Annahme hinzusetzt, daß das zu erkennende Objekt, die „Welt“ oder die „Wirklichkeit“, in sich selber auch Bestimmungen trägt, die diesen von uns anzuwendenden Formen (Kategorien usw.) in irgend einer Weise entsprechen und uns zwangsmäßig auf ganz bestimmte solche Formen führen. Dies wieder klar zum Bewußtsein gebracht und damit endlich den Weg über Kant hinaus wiedergefunden zu haben, ist das Verdienst des heutigen sogenannten kritischen Realismus. (Vgl. A. Seifferts vortreffliche Darstellung des Lebenswerkes von D. Külpe in Nr. 11-12, Jahrgang 1922, und meinen Aufsatz in Nr. 7, Jahrgang 1923.) Sobald man sich auf diesen Standpunkt stellt — und mehr und mehr fest sich das in der ganzen heutigen Philosophie durch — verschwindet jeder Anlaß, irgendwelchen Begriffen, wie Zweck, Leben, Seele, Kunst, Religion usw., nur deshalb die „reale“ Existenz abzusprechen, weil sie zunächst als Produkte kompliziertester geistiger Tätigkeiten erscheinen. Die darin „gemeinten“ Gegenstände sind genau so wirklich oder können es wenigstens sein, wie die Gegenstände „Atom“ oder „Energie“ oder „Schwefelsäure“ usw. auch.*) „Es gibt“ eben sehr vielerlei, nicht nur das, was die Physik und die Chemie in ihren Begriffen erfassen. Manche neueren Erkenntnistheoretiker, so z. B. Aloys Müller, gehen so weit, daß sie selbst die „Gegenstände“ der reinen Mathematik als keineswegs rein willkürliche subjektive Erzeugnisse des Geistes, sondern als etwas auffassen, was man auch erst sozusagen finden, entdecken muß, und auch daran ist meines Erachtens wenigstens ein Teil Wahrheit. (Es ist, wie ich hier einschalten will, kein bloßer Zufall, daß dieser Realismus auf Seiten katholischer Forscher stets mehr Sympathien gefunden hat und wärmer vertreten worden ist, als bei Evangelischen. Dem Protestantismus liegt leider eine Hinneigung zum bloßen Subjektivismus ebenso im Blute wie umgekehrt dem Katholizismus die Neigung zum Uebertreiben des objektiven Prinzips. So hat man nicht mit Unrecht Kant „den Philosophen des Protestantismus“ genannt) — Doch sei dem wie ihm wolle. Hier kommt es uns nur auf die Einsicht an, daß bei Annahme realistischer Gedankengänge die wesentlichste Veranlassung wegfällt, weshalb so zahlreiche Vertreter des objektiven (sittlichen und metaphysischen) Idealismus immer wieder ein Interesse daran zu haben glauben, daß zwischen den beiden Reichen der Materie und des Geistes eine möglichst abgrundtiefe Kluft aufgetan werde. Es hat nicht die geringsten Bedenken, diese Kluft zu überbrücken oder sogar kontinuierlich ausgefüllt zu denken, sobald man zugleich sich darüber klar wird, daß das so zu einem im letzten Grunde einheitlichen Weltbestande Zusammenschweiße in allen seinen Teilen den gleichen Grad von Realität beanspruchen kann. Den gleichen Grad! Nicht die gleiche Art. Denn das Sein eines Atoms ist natürlich eine andere Art von Sein, wie das eines mathematischen Lehrsatzes oder einer Beethoven-Symphonie und das Sein der Empfin-

dung Rot ist eine andere Art von Sein wie das der elektromagnetischen Wellen, die die Physik dieser Empfindung zuordnet. Nur das eine muß festgehalten werden, daß das eine ebensowenig eine rein subjektive Konstitution des Menschen ist, wie das andere, sondern daß es „gegeben“, ohne unser Zutun in seinem Dasein bestimmt ist. Sobald man das klar eingesehen hat, ist man völlig unabhängig von allen etwaigen Nachweisen von Uebergängen zwischen den einzelnen Seinsformen und -gebieten. Für die Weltanschauung kommt es ja doch nur darauf an, welche solcher Daseinsgebiete überhaupt da sind, und was sie im Gesamtplan der Welt für eine Rolle spielen.

Wenden wir dies nun auf das Menschenproblem im allgemeinen an, so liegt die Folgerung auf der Hand. Die menschliche Kulturgeschichte ist deshalb nicht minder ein Seinsgebiet besonderer Art, weil sie vielleicht ganz unten an der Wurzel des Menschengeschlechts mit allerlei tierischen Eigenschaften in einem ununterbrochenen Entwicklungszusammenhange stehen mag. Der Menschengeist bleibt trotz dieses etwaigen Zusammenhangs doch ein besonderer „Schöpfungsgedanke“ Gottes, so gut wie Lotes und Lebendes, Pflanzen- und Tierreich solche besonderen Gottesgedanken sind, so wohl auch diese vielleicht, historisch angesehen, ganz unten an ihren Wurzeln zusammenhängen. Das ist der Fehler so mancher Christen, daß sie an dieser Stelle nicht loskommen von dem Vorurteil des naiven Denkers, welche immer und überall dazu neigt, die vorgefundenen Unterschiede zu verabsolutieren. Die Furcht, daß die Welt zum unterschiedslosen Nischmasch werde, in dem alle besonderen Ansprüche und Aufgaben des Menschen untergehen, veranlaßt sie, sich an den Gedanken zu klammern, daß Gott zum mindesten bei der Begabung der ersten Menschen mit dem „Geist“ ein einmaliges „Schöpfungswunder“ getan haben müsse. Das ist aber durchaus unnötig. Gott schafft ja doch so wie so alles jedes Neue, was er im Lauf der Entwicklung der Welt hervorgehen ließ, von den ersten primitiven Tintiden über die riesenhaften Reptilien des Mesozoikum bis zur tertiären Säugetierfauna — das alles sind die „die unbegreiflich hohen Werte, die herrlich wie an den ersten Tag“. Jeder Typus, jede Familie, jede Gattung und Art, die wurde, ist ein neuer Gedanke seiner Art, macht, die über all unser Begreifen hinausgeht. Da gibt tatsächlich jeder ernste Christ zu, dann sei er auch konsequent und gebe weiter zu, daß der Mensch auch wenn er ohne besonderen „Sprung“ in der Entwicklung wurde, deshalb ebenso gut doch den Anspruch darauf hat, als etwas Besonderes, eben nach dem gewertet zu werden, was er tatsächlich geworden ist und nicht danach, woraus er es geworden ist, zeitlich-kausal-naturwissenschaftlich angesehen. Nur ein Tor wirft einem griechischen Künstler oder einem Genie anderer Art seine niedere Herkunft vor. Es legitimiert sich eben durch die eigene Leistung. So auch Gottes Werk: der Mensch als Geschöpf.

*) Man kann natürlich auch „irrtümliche“ Begriffe bilden, also etwas als existierend behaupten, was tatsächlich nicht existiert, wie z. B. die berühmte Seeschlange und dergleichen oder einen falschen mathematischen Lehrsatz.

Im übrigen sei nicht verschwiegen, daß es bis jetzt keiner Wissenschaft gelungen ist, die Herleitung der menschlichen Kulturfähigkeit aus tierischen Eigenschaften restlos zu erbringen. Sie wird auch wahrscheinlich erst so wenig jemals geliefert werden, wie es uns je mi-

lich sein wird, jemals eine „Naturgeschichte“ Goethes oder Kants oder Beethovens zu schreiben. Ich wollte doch hier zeigen, daß es darauf garnicht ankommt, ob dieses Problem praktisch lösbar ist oder nicht. Für die idealistische Weltanschauung, die auch der religiösen zugrunde liegt, ist es im Gegensatz zur materialistischen einzig und allein wesentlich, daß sie in dem ganzen Weltbetriebe einen Sinn und ein Ziel anerkennt und daher auch in jeder neuen Daseinsstufe eine neue und eigenartige Offenbarung desselben sieht, der zugleich Grund und Ziel alles Daseins überhaupt ist. Das bedeutet, auf die Frage der Abstammung des Menschen angewendet, daß es auf diese überhaupt gar nicht ankommt, sondern auf das Ziel, worauf der Mensch hinsteuert und hinneuern soll. Darin eben, daß sich diese menschliche Entwicklung von der des Tieres so völlig getrennt hat, liegt der Beweis, der einzige und auch völlig ausreichende, für seinen Sonderwert. Und das zeigt sich dann im weiteren Verlauf der Sache ganz von selber daran, daß für diese Kulturentwicklung nun auch völlig neue Gesetze und Begriffe in Kraft treten. Darüber ist hier nun noch ein kurzes Wort zu sagen, obwohl die Grenzen der Naturwissenschaft damit überschritten werden.

Die geschichtsphilosophischen Fragen stehen heute weit mehr im Vordergrund des Interesses wie die naturphilosophischen. Wie sich vor 20 Jahren alle Welt um Haeckel und Darwin stritt, so streiten sie sich heute um Spengler und Marx. Beide sind in Bezug auf unser Problem Gegenpole, insofern, als Marx alle Weltgeschichte unter die Herrschaft eines rein mechanischen Evolutionismus stellt, während Spengler eine Entwicklung der Menschheit als Ganzes überhaupt zugunsten und nur Entwicklungen in einzelnen streng voneinander getrennten Kulturkreisen gelten läßt. Für Marx ist die ganze Weltgeschichte eine durchlaufende Linie, die im Sozialismus als endlichem Abschluß mit einem relativen Paradies auf Erden gipfelt. Für Spengler gibt es nur einzelne Kulturen, die wie Bäume wachsen, blühen und sterben, ein ewig hoffnungsloses Auf und Ab. Es sind wahrlich große Gegensätze, die sich mit einander ringen. Und doch ist ihnen beiden ein bester Grundzug gemeinsam: Sie sind im Grunde beide materialistisch gedacht. Für beide sind es rein natürliche Kräfte und Gegebenheiten, die sich auswirken, für beide handelt es sich um ein Spiel ohne höchsten Sinn und letztes Ziel. Auch bei Marx ist das Endziel ein rein diesseitiges, ein nackter Eudämonismus, wenn auch verschönt durch die Aussicht auf die zugleich mit dem irdischen Paradies versprochene Blüte aller Kultur. Irgend ein über dies irdische Dasein selber hinausweisendes Ziel ist nicht vorhanden, kein Ewiges wirkt sich im Zeitlichen aus, sondern dieses selbst ist sich Ziel und Zweck. Ja, das Geistige bleibt im Grunde bei Marx, obwohl er schöne Worte für seine steigende Bedeutung im Lauf der Geschichte findet, doch ein bloßes Nebenprodukt der allein wahrhaft schöpferischen materiellen Bedingungen. Es fehlt überall nur ein Schritt, der der entscheidende Schritt: die Anerkennung des Geistes als des letzten Trägers und des letzten Ziels aller Kulturentwicklung. Wenn bei Marx die Idee einmal

geschichtschaffende Macht hat, so hat sie genau so viel, wie ihr von ihrer Herrin, der Materie, gerade zugebilligt worden ist. Damit ist der Grundgedanke seines Meisters Hegel in sein Gegenteil verkehrt. Denn bei diesem war es umgekehrt die Idee, die sich der Materie als ihres Mittels bedient, und für jeden Idealisten ist die Geschichte zum mindesten der Prozeß der Befreiung und Herrschaftsergreifung der Idee. — Bei Spengler gar gibt es überhaupt so etwas wie eine Idee der Geschichte nicht. Hier ist die Idee selber, die Kulturseele, ein Naturphänomen wie andere. Spengler macht sich weidlich über die Lören lustig, die an einen Gesamtsinn der Menschheitsgeschichte glauben.

Ich habe diese beiden etwas näher erörtert, weil sich um sie heute der Streit in erster Linie dreht. Man beobachtet dabei die eigentümliche Zusammenstellung, daß zahlreiche religiös gesinnte Kreise heute Spenglers Argumente sich zu eigen machen, weil sie in ihm den Bundesgenossen gegen den Materialismus zu finden glauben. Es ist insonderheit, wie ich schon anderswo erwähnt habe (vgl. „Unsere Welt“ 1923, Seite 221) die gegenwärtige irrationalistische Strömung der Theologie, die sich hier ihre Waffen gegen den vermeintlich abgetanen Evolutionismus holen zu sollen glaubt. Auch Grümmacher geht in den oben angeführten, gemeinsam mit Fleischmann veröffentlichten Vorträgen diese Wege. Was ist darauf zu sagen?

Zunächst dies, daß es immer ein gewagtes Experiment ist, den Teufel mit Pezzebub austreiben zu wollen. Aber man wird natürlich erklären, daß man ja diese bedenklichen Setzen Spenglers nicht mitzumachen benötigt sei. Gut, aber sehen wir uns dessen Theesen einmal genauer an. Sind sie erstens überhaupt richtig, und sind sie zweitens wirklich ein willkommener Bundesgenosse religiösen Denkens? Was das erste betrifft, so dürfte Einigkeit unter allen nüchternen Forschern darüber herrschen, daß man solche Lehren überhaupt nicht wirklich beweisen kann. Es sind bestenfalls geistvolle Gesichtspunkte, unter denen man die Geschichte einmal betrachten kann, wobei man viel Richtiges lernen kann. Sicher ist das richtig, daß es eine kindlich naive und viel zu einfache Vorstellung war, wenn man die antik-abendländische Kulturgeschichte als „die“ Kulturgeschichte selbst angesehen. Spengler hat uns den Blick dafür sehr geschärft — übrigens haben das vor ihm auch schon andere betont — daß hinter dem Berge auch Feinde wohnen und gewohnt haben, d. h., daß wir kein Recht haben, so zu tun, als ob aztekische und etruskische, innerafrikanische und peruanische Kulturen nur deshalb völlig gleichgültig wären, weil sie auf unseren Kulturzusammenhang keinen wesentlichen Einfluß gehabt haben. Richtig mag ferner auch einiges an Spenglers Hauptthese sein: daß die antike und die moderne Kultur keineswegs einen fortlaufenden Zusammenhang darstellten, sondern zwei wesentlich verschiedene Kulturgebilde seien. Wenn er aber diese Trennung so stark betont, daß er geradezu diesen Gegensatz in Parallele zu dem zwischen etwa der modernen und der chinesischen oder altägyptischen Kultur stellt, wenn er so weit geht, zu behaupten, daß insbesondere die griechische Mathematik eine völlig andere Mathematik sei wie die übrige, so ist darauf zu erwidern, daß das offenbar unhaltbare Uebertreibungen sind. Um

bei diesem Hauptargument Spenglers gleich zu bleiben: Glaubt im Ernst jemand, ein Archimedes oder Euklid würden, wenn ihnen ein Leibniz oder Newton die Grundlagen der Infinitesimalrechnung dargelegt hätten, nicht imstande gewesen sein, sie ebenso gut zu begreifen und als richtig anzuerkennen, wie das heute jeder bessere Primaner kann? Und sie sollten nicht imstande gewesen sein, die Fruchtbarkeit dieser Methoden für die theoretische Physik einzusehen? Nur deshalb, weil ihr Denken, wie Sp. sich ausdrückt, flächenhaft und statisch, das jener Begründer der modernen Mathematik dagegen tiefenhaft und dynamisch („faustisch“) gewesen sei? Mag sein, daß ihre Interessen vorwiegend auf etwas anderes zunächst gerichtet waren. Aber das liegt dann gerade nicht an einer anderen „Kulturseele“, sondern ganz einfach daran, daß auch ein Kind zuerst immer nach dem möglichst Konkreten, dem Einzeligen und dem konstanten Begriff, greift, und daß es damit einigermaßen fertig sein muß, ehe es sich an die viel schwierigere Aufgabe des dynamischen Denkens, d. h. des Erfassens der Veränderung als solcher heranwagen kann. Gerade die Mathematik zeigt m. E. aufs deutlichste den durchaus natürlichen und fortlaufenden Zusammenhang des antiken - neuzeitlichen Denkens. Die Begründer der modernen Mathematik und Physik haben tatsächlich die Probleme da wieder aufgenommen, wo die Antike sie hatte stehen lassen. Es ist gar nicht wahr, daß sie ohne weiteres mit einer ganz anderen Seelenverfassung da herangegangen wären. Ganz allmählich erst hat sich das Neue aus dem Alten als neuer Zweig der Mathematik abgesondert. Wenn man mathematische Darlegungen aus jener Anfangszeit (Galilei, Newton usw.) daraufhin einmal ansieht, so findet man deutlich das Ringen mit dem Ausdruck für das Neue. Man lebte noch ganz in den alten Ausdrucksformen und gebrauchte geraume Zeit, ehe man die neuen passenderen an ihre Stelle setzte. Spengler erklärt das kurzerhand als einen Widerstreit zwischen angelernten Formen und inwendig gemachten Eigenleben. Die Wahrheit ist, daß jene Formen schließlich auch wohl brauchbar sind, nur sind sie erheblich umständlicher und deshalb für das neue Gebiet weniger geeignet, und da die Mathematik zu einem großen Teil „Denkökonomie“ ist (in diesem Punkte hat Mach einmal Recht), so ging man eben zu bequemeren Formen über, als man sie gefunden hatte. Das hat mit „Kulturseele“ m. E. verzeiwelt wenig zu tun. Spengler ist zudem gezwungen, mit ganz unbeweisbaren und unhaltbaren Machtprüchen die Anfänge dieser modernen Probleme in der Antike umzuwenden. So dekretiert er einfach, daß die archimedischen Berechnungen krummer Linien und Flächen durch die im Altertum sogen. Exhaustionsmethode (Annäherung durch Vielecke und Uebergang zu beliebig hoher Seitenzahl) mit moderner Integration nichts zu tun hätten. Tatsächlich ist es aber im Grundsatz ganz dasselbe, lediglich die Bezeichnungen sind bei uns andere als bei Archimedes. Worin der fundamentale Unterschied eigentlich liegen soll, das klar zu machen ist Sp. in keiner Weise gelungen. Er begnügt sich mit der immer wieder in anderen Worten wiederholten Versicherung, daß Archimedes sich völlig etwas anderes dabei gedacht habe, als unsere modernen Mathematiker, weil diese eben eine faustische und jener eine antike Kulturseele besäßen.

So kann man bei aller Hochachtung vor der fabelhaften Leistung Spenglers doch m. E. nur sagen, daß er einen an sich richtigen Gedanken maßlos übertreibt und damit einen Kulturpessimismus begründet, der zwar gewissen modernen Strömungen, die sich von dem Augenblick beeindrucken lassen, entgegentritt, aber doch vor einer gründlicheren Betrachtung nicht standhalten kann. Wir kommen damit zum Kernpunkt des Problems der menschlichen Kulturentwicklung. Der kulturfehlige Optimismus der „Fin de siècle“-Periode hat die Menschheit stark enttäuscht. Er hat nicht gehalten, was er versprochen oder richtiger: was man sich von ihm versprochen hatte. Die vielgerühmte Kultur erwies sich als nicht stark genug, die schrecklichsten Barbareien im Weltkriege und nach denselben zu verhindern. Wertwürdigerweise frohlocken darüber sehr vielfach dieselben Leute, die sich (an sich mit Recht) aufs höchste darüber entrüstet, wenn man auf der anderen Seite ganz ebenso gegen das Christentum argumentiert. Die Wahrheit ist, daß weder das Christentum, noch die Kultur etwas dafür können, daß die große Mehrzahl der Menschen, auch ihrer Führer, bis heute weder Christen, noch wahrhaftige Kulturträger, sondern vielmehr rein auf das Diesseits und seine Begierden eingestellte Mammonsdienner sind. Nun schimpft man auf der einen Seite auf die Religion, die „völlig verfaßt“ habe und auf der anderen glaubt man, daß der sog. Kulturfortschritt sich als ein bloßer äußerer Zivilisationsfirmis erwiesen habe, hinter dem der überflüchtige Barbar des 20. Jahrhunderts zum Vorschein gekommen sei. In diese Stimmung hinein platzte wie eine Bombe das Werk Spenglers. Da hat man es nun schwarz auf weiß, in glänzender, überaus geistvoller Darstellung, daß es so etwas wie den vermeintlichen einen großen Kulturzusammenhang überhaupt gar nicht gäbe. Spengler contra Darwin, Hoedel und Nietzsche! Das wurde deshalb die Parole. Eine kurze Besinnung zeigt, wie klein in Wahrheit der Gesichtskreis bei solcher Argumentation ist. Was besagte denn die paar tausend Jahre, die auch bei Spenglers umfassender Betrachtung als Zeitraum einer „Kulturgeschichte“ — Verzeihung: „Kulturseelebiologie“ — in Frage kommen, gegen die zweifellos mehrere hunderttausend Jahre umfassende Geschichte der Menschheit seit ihren Anfängen? Und wie will Spengler und seine Nachbeter auf der äußersten kirchlichen Rechten uns auch nur den Schatten eines Beweises dafür erbringen, daß „Kulturseele“ in diesem Sinne schon bestanden hätten, als der Neandertaler das Mammut jagte oder gar, als der Heidelberger oder Bildowner hier und in Südenland ihre Spuren hinterließen? Der Aufstieg aus jenen Zeiten der Menschheitsdämmerung zu den Höhen, sei es nun unsere abendländischen oder der chinesischen oder sonst einer Kultur: das ist der wirkliche Kulturfortschritt. Spengler vergißt oder ignoriert ferner, daß hunderte und tausende von Einzelheiten allen den von ihm so total verschieden gemerkten Kulturen gemeinsam sind. Auch für den Chinesen ist wie für Archimedes und für uns das Produkt dreier Zahlen von der Reihenfolge der Faktoren unabhängig, und die Wasserbautechnik an die Erkenntnis unserer und keiner anderen Gesetze der Hydrostatik und Hydrodynamik gebunden. Die hat man entweder, dann hat man (au-

diesem Gebiete) Kultur oder man hat sie nicht, dann fehlt ein Stück Kultur. Spengler und seine Mittläufer sind offenbar in der Hauptsache künstlerisch veranlagte Naturen. Diese neigen dazu, dem Individuellen, Einzelnen allein die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Aber es gibt eine große Tatsache, die jedem Verfinstern in das Nureinzelne unwiderprechlich den Garaus machen muß. Das ist die Tatsache der Gemeinschaft ungezählter Kulturgüter in allen Kulturen, vor allem der Wissenschaft, denn es gibt tatsächlich nur eine Wissenschaft und nicht wie Sp. uns glauben machen will, so viele Wissenschaften wie es Kulturseelen gibt. Aber nicht nur eine Wissenschaft, sondern auch unzählige sittliche, ästhetische, technische, wirtschaftliche, soziale, rechtliche u. a. Begriffe sind allen, schließlich allen Kulturen, und ebenso viele wenigstens sehr vielen oder den meisten gemeinsam. Wie wäre das denkbar, wenn es nicht eben ein Objektives, von uns zu Findendes, aber nicht zu Erfindendes wäre, das darin sich gestaltete? Wie kommt es denn, daß uns noch heute eine Tragödie wie die von Antigone oder von Oedipus im Innersten ergreifen kann, so manches uns Fremdartige auch mit unterläuft? Wie kommt es, daß das Christentum in der ganzen Welt bei allen Völkern, sei es auch in verschiedenen Gestaltungen, seine Bekenner findet? Und wenn ein Neger oder Australier die nötigen Gaben hat, glaubt man wirklich, daß, wenn er moderne Mathematik lernt, er dabei nicht in der Hauptsache ganz dieselben inneren Erlebnisse macht wie wir? Seine selbstverständliche Ueberzeugung, die jede mathematische Einsicht begleitet, daß es „tatsächlich so ist!“ Es ist natürlich ein bequemer Ausweg alles dies dann einfach aus der Rubrik „Kultur“ zu streichen und in die Rubrik: bloße Zivilisation zu versetzen. Aber das führt von einer Gewalttätigkeit zur anderen. Das Vernünftiger und Richtiger ist es doch wohl, einzusehen, daß alle Kultur eben, wie die ganze Welt überhaupt, eine Einheit ist, die sich in vielerlei Einzelformen und Typen in immer mannigfacherer Gestalt darstellt. Einheit in der Vielheit und Vielheit in der Einheit — beides ist ganz gleich wichtig. Wer nur den Blick auf das Individuelle richtet, überieht die Hauptsache, die große eine Linie. Wer umgekehrt nur diese sieht, kommt ins Schematisieren und Konstruieren und preßt das vielgestaltige, nie auszuschnöpfende Leben in tote Formeln.

Es war eine notwendige und bis zu einem gewissen Grade berechtigte Reaktion, daß man sich wieder auf die alles Rationalisieren weit übersteigende, unausschnöpfbare Fülle des wirklichen lebendigen Daseins besann. Es war aber nicht notwendig und ist nicht richtig, daß man nun umgekehrt sich dem Irrationalismus mit Haut und Haaren verschreibt und so tut, als ob es überhaupt alles das gar nicht gäbe, worauf die Zeit vor 20—30 Jahren so stolz war. So wie man den Blick einmal über die gesamte Geschichte der Menschheit, nicht nur die paar tausend letzten Jahre hinschweifen läßt, erkennt man mit völlig genügender Deutlichkeit: es gibt doch neben allem Bühnen und Bewelteten des Einzelnen auch ein stetes, oft fast unmerkliches, oft auch scheinbar rückwärts gehendes, aber doch in sich zusammenhängendes Aufsteigen des Ganzen. „Vom Urnebel zum Menschen“, das ist doch keine bloße Phrase von Fortschrittshelden, sondern es liegt darin eine tiefere Wahrheit, die Wahrheit, der

Schiller Ausdruck gibt mit den Worten: „Ob alles im ewigen Wechsel kreist, es beharrt im Wechsel ein ruhender Geist“ anders gesagt: das Weltall so wenig, wie die Menschheitsgeschichte, ist ein zielloses Getriebe, sondern ist ein sinnvoller Zusammenhang. Diesen Zusammenhang auf allen Gebieten der Kultur zu erfassen, ist die vornehmste Aufgabe der „Kulturwissenschaften“, denn alle Wissenschaft überhaupt ist Verarbeitung der Tatsachen durch den denkenden Geist zu einem organischen Zusammenhang. Sie besteht darin, daß der Geist das vorliegende Material unter die Herrschaft verbindender Ideen stellt (Kategorien und Ideen bei Kant). Es ist aber durchaus nicht von vornherein gesagt, welche Ideen das sein müssen. Schon die Biologie, die Wissenschaft vom Leben, beweist, daß man in ihr mit den bloßen Grundzügen und Leitgedanken der Physik und Chemie nicht auskommt. Die Anpassung der Organismen an die Umwelt ist ein sie von Anfang bis zu Ende beherrschender Leitgedanke, der in jenen Wissenschaften überhaupt nicht vorkommt. So ähnlich steht es nun auch hinsichtlich der Kulturgeschichte. Es kommen auch in ihr Fragestellungen und Leitideen vor, ja, beherrschen sie geradezu, die in der rein biologischen Vorstufe noch gar keinen Sinn haben. Wer fragt nach den Religionsystemen der Vögel oder nach der Wissenschaft der Assen? Wer fragt, ob das, was ein Tier tut, sittlich recht oder unrecht ist? — Was ist dagegen z. B. Geschichte der Philosophie? Etwas eine möglichst genaue kausale Analyse ihrer einzelnen Erscheinungen? Also Untersuchung, wie Leibniz oder Kant oder Mach auf diese oder jene Lehre gekommen sind? Welche Bücher sie gelesen, welche Reden sie gehört, in welchen „ökonomischen“ Verhältnissen sie gelebt haben usw.? Gewiß, alles das gehört auch mit dazu. Diese niedere Stufe der Gedankenverbindungen wird auf der höheren keineswegs aufgegeben. Wer aber glaubte, damit eine wirkliche Geschichte der Philosophie geleistet zu haben der wäre ein hoffnungsloser Philister. Die Hauptsache kommt doch nun erst, nämlich die Aufweisung des inneren Zusammenhanges und der aufwärts führenden Linien der Ideen. Man lese Windelbands wundervolle Darstellung und vergleiche sie mit einer jener „rein historischen“, d. h. ganz äußerlichen Aufzählungen von Namen, Daten, Werken und Lehren und man weiß, was gemeint ist. Hier bestenfalls eine sehr gründliche Quellen- und psychologische Analyse. Dort aber erst das, was uns doch an der Geschichte der Philosophie eigentlich allein interessiert: die Aufreißung des viel verschlungenen Weges, den die Menschheit im Ringen um Klarheit der Weltanschauung gegangen ist. Und was hier gilt, gilt überall. Die Leitideen der Geschichte sind etwas, was jene Analysen keineswegs aufhebt, sie vielmehr großenteils voraussetzt, aber was darüber hinaus erst Zusammenhänge höherer Ordnung. Zusammenhänge geistiger, innerer Art herstellt. Solche erschaut zu haben, das ist es, was wir an unseren großen Historikern, einem Treitschke, Sybel usw. bewundern. Erst damit stehen sie auf ihrem Gebiet da, wo auf dem physikalischen ein Pfand steht, oder ein Bohr, die neue beherrschende Ideen in das physikalische Weltbild bringen. Es ist das Produktive des Geistes, was uns an diesen Männern zur Bewunderung und Nachahmung reizt, das Produktive, das zugleich ein

wahrhaftes „Nachschaffen“ des Seienden oder des Gewordenen ist.

Am deutlichsten bestätigen uns diese Auffassung der menschlichen Kulturgeschichte als eines werdenden geistigen Zusammenhanges, der auch teleologisch zu erfassen ist, die Monisten selber. Denn obwohl sie theoretisch den Eigenwert des Geistigen bestreiten, sind sie allesamt praktisch so sehr davon durchdrungen, daß sie, Haedel voran, für ihre Ideen die lebhafteste Propaganda entfalten. Wenn der Monist für die Ausbreitung „wissenschaftlicher Kultur“, für den „energetischen Imperativ“, für den ewigen Frieden oder den sozialistischen Staat oder dgl. kämpft, was tut er anders, als der Menschheit Ziele zu setzen, als glauben, daß ihr etwas zu tun bestimmt sei? Ja, wenn er behauptet, es sei die einzig richtige Lehre, daß es keine solchen Ziele gäbe — indem er es tut, macht er es, wie der theoretische Skeptiker, der seine eigene Existenz bezweifelt — er widerlegt sich selber durch eben dies sein Behren. Denn um zweifeln zu können muß einer erst da sein, und um für etwas werben zu können, muß man von dem Werte dessen, wofür man wirbt, überzeugt sein. Es hätte gar keinen Sinn, andere Menschen zum Eintritt in den „Deutschen Monistenbund, Gesellschaft für wissenschaftliche Lebensgestaltung usw.“ aufzufordern, wenn man nicht zum mindesten die Erkenntnis des Wahren (in der Wissenschaft) als ein der Menschheit gefehltes Ziel anerkennt. Alles, was Haedel in den Weltkräften und anderswo über seine monistische Religion sagt, ist als Idee selber ein Stück reiner Idealismus, der durch seine bloße Existenz dem materialistischen Inhalte des Systems ins Gesicht schlägt.

Die Menschheit von heute hat den Materialismus, wie wir schon zu Anfang sagten, überfakt. Sie sieht ein, daß er rettungslos in den Abgrund führt, sowohl den einzelnen wie das Volk. Sie sieht aber noch keineswegs klar, wo eigentlich der Fehler in der materialistischen Beweisführung steckt. Für die meisten ist leider Seele und Geist selber etwas, was sie im Grunde auch nach den Kategorien des Materiellen denken. Es sind eine Art von besonderen „Substanzen“, natürlich von anderer Art als die Materie, aber doch eben auch Substanzen. Daher der so weit verbreitete Glaube, daß der Nachweis der Echtheit spiritistischer „Geister“ usw. die beste Widerlegung des Materialismus sei. Ich habe darüber in Nr. 11, 1923 das Nötige gesagt.

Der Fehler der Materialisten steckt vielmehr darin, daß sie, geblendet durch die Erfolge der Naturwissenschaft, blind geworden waren dafür, daß die Wirklichkeit eben noch andere Seiten hat, als die, die das Objekt der Naturwissenschaften bilden. Die Geschichte z. B. der Naturwissenschaften selber ist, so überraschend das klingen mag, gar kein Objekt der Naturwissenschaft. Sie ist die Geschichte des menschlichen Geistes, sofern er die Natur erkennt, gelegentlich auch verkennt. Als solche ist sie Geisteswissenschaft, auch wenn sie — aus praktischen Gründen — zumeist von Naturwissenschaftlern bearbeitet und aufgenommen wird. Dieser Geist ist genau so wirklich, wie die Natur, die er erkennt. Ob dieses Zweierlei schließlich doch auf eine einzige letzte Einheit zurückführt? Einstweilen ist es uns jedenfalls unmöglich, eine solche aufzuweisen. Wenn es aber einmal möglich sein sollte, so ist das eine sichere wird dann ein Prinzip zugrunde gelegt werden müs-

sen, was weder nur geistig noch nur materiell ist, sondern diese beiden für uns vorläufig nicht auf einander zurückführbaren Kategorien des Seienden gleichermaßen umfaßt. Bis dieser „Monismus“ kommt, bleibt für uns die Welt dualistisch und bleibt es deshalb nicht etwa nur unser Recht, sondern ganz einfach eine Notwendigkeit, die Welt ebensowohl unter den Kategorien des Geistes wie unter denen der Materie zu betrachten. Das erstere aber tun wir, wenn wir nach dem Sinn und Ziel des Daseins fragen, wenn wir die Entwicklung also, anders gesagt, unter dem teleologischen Gesichtspunkt (mit dem Blick auf das Ziel) betrachten. Diesen teleologischen Gesichtspunkt können und dürfen wir auch schon auf die untermenschliche Welt anwenden. Ja, es ist durchaus ernster Erwägung wert, inwieweit sogar schon die organische Natur unter ihm betrachtet werden darf. Ich rede natürlich nicht den Abgeschmacktheiten der berüchtigten Aufklärungsphilosophie das Wort. Aber es ist nicht zu verkennen, daß wir heute wieder einen viel schärferen Blick für diese Seite der Sache erhalten haben. Die moderne Biologie insbesondere hat sich mit großem Erfolge von der Betrachtung der Einzelwesen zu der der sog. Pflanzen- und Tiervereine gewandt. Wir sind dahinter gekommen, daß beispielsweise eine Wiese, ein Wald, ein Moor usw. Ausprägungen ganz bestimmter komplexer Daseinsformen sind, wie das die Sprache durch die Bezeichnung mit dem einen Wort ganz richtig schon immer zum Ausdruck gebracht hat. Wir brauchen diesen Gedanken, dem neuerdings R. Francé mehrfach lebhaft Ausdruck gegeben hat, nur ein wenig weiter zu führen, um einzusehen, daß in demselben Sinne auch die Erde als Ganzes, vielleicht auch ein Planetensystem, oder eine Milchstraße keineswegs ein bloßes Nebeneinander, sondern ein wohlgefügter Organismus ist. Denn er, dem ich an dieser Stelle durchaus zustimme, hat des öfteren auf diesen Gedanken der durchgehenden „Individualisierung“ der Natur aufmerksam gemacht.

Dem rein auflösenden (analytischen) Denken über die Welt steht also mit Fug und Recht eine synthetische (zusammenschauende) Betrachtung zur Seite. Beide vereint ergeben erst ein richtiges Bild der Welt. Wenn die Grundfrage der einen Betrachtungsweise die Frage nach dem Woher und Warum (im kausalen Sinne) ist, so ist die Grundfrage der anderen die Frage nach der Bedeutung des Teils für das Ganze, also nach dem Wozu und Wohin. Sobald wir aber so fragen, sind wir über jene einseitige Weltanschauung hinaus, die nur das Spiel der Atome sieht, aber darüber vergißt, was bei diesem Spiel herausgekommen ist, nämlich eine geordnete Welt, ein Kosmos, der un- immer wieder zu höchster Bewunderung zwingt, schließlich sogar Menschen mit Vernunft und Sittlichkeit, mit Kunst, Wissenschaft und Religion. Ist es denn so unglücklich, daß der Geist, der, zeitlich gesprochen, am Ende der Entwicklung steht, logisch oder metaphysisch-ursächlich genommen, selber der letzte Grund der Welt ist? Zwischen diesen zwei Ansichten haben wir die Wahl: der

¹⁾ Ein kleiner Aufsatz von ihm darüber, der mir ebenfalls eben zugegangen ist, erscheint demnächst.

einen ist der Vorgang der Weltentwicklung der Weg aus einem unbewußten, blinden Chaos durch zufälliges Spiel ebenso blinder Kräfte zum Licht der Vernunft, das im Menschen aufklimmt und mit ihm vergeht, das so ist, als ob es nie gewesen wäre, sobald diese Erde zusamt der von ihr getragenen Menschheit einmal vielleicht durch einen Zusammenstoß mit einem anderen Himmelskörper in Feuer aufgeht oder im Eise des absoluten Nullpunkts erstarbt. Es ist die Philosophie Mephistos, der sich selbst bezeichnet als einen „Teil, des Teils, der anfangs alles war, der Finsternis, die sich das Licht gebar . . . doch mit den Körpern wirds zu Grunde gehn.“ Den anderen aber ist es klar, daß eben dieser ganze Vorgang der Entwicklung in der Zeit vom Dunkel des Chaos zum Licht des Geistes gar nicht sein würde, wenn nicht der letztere zuerst da wäre. Im Anfang war der Logos und nicht das Chaos. Nachtansicht und Tagesansicht nennt G. Th. Fehner diese beiden Betrachtungsweisen der Welt. Wir wollen nicht erschweigen oder verdunkeln, daß gegen die letztere die ganze Wucht des schweren Problems spricht, das man das Theodizeeproblem nennt. Wir kommen auf dieses später zurück. Trotz seiner halten wir an Fehners Tagesansicht fest, weil es die einzige ist, die den Geist wirklich befriedigt. Es ist und bleibt eine ihm auf die Dauer immer wieder unerfüllbare Zumutung, daß er sich selber zur völligen metaphysischen Wertlosigkeit verdammen soll. Wozu quälen sich denn die Forscher um die Ermittlung der Wahrheit, die Künstler um die Herausstellung des Schönen, die Propheten und Heiligen um das Gute, wozu dieser ganze

unendlich mühsame, durch zahllose Irrtümer, Torheiten, Abwege entstellte verwickelte und doch schließlich immer ein Stück weiterführende Weg zur Höhe? Nur dazu, damit von dem allen keine Spur mehr bleibt, „wenn aller Raubenspul verweht, der hoch ergöhlt die lieben Kleinen“? — Nein, es gibt irgendwie und irgendwo jenseits von Zeit und Raum einen Träger aller solcher Werte, in dem sie aufbewahrt sind ganz unabhängig von aller zeitlichen Vergänglichkeit. „Alles Vergängliche ist nur ein Gleichnis“, die wahren Werte sind da, unvergänglich, „wo sie weder die Motten noch der Rost fressen“. Es ist keine zergrübelte Wirtin, kein Ringen um die höchsten Ausdrucksformen, keine gute Tat, kein wahres Gebet, keine echte Liebe umsonst gewesen. Nur mit diesem Glauben kann die Menschheit tatsächlich bestehen und weiterkommen, das Gegenteil lähmt hoffnungslos jedes ideale Streben und bringt den praktischen Materialismus als Folge des theoretischen an die Oberfläche, wie wir das heute zur Genüge sehen. Daran, daß es so gekommen ist, ist nicht die Entwicklungsdee schuld, sondern der Umstand, daß die Menschen nur ihre materielle, nicht ihre geistig-ideelle Seite gesehen haben. Mach die Augen auf und sie wird aus dem scheinbaren Feinde ein Freund alles wahren Idealismus und damit notwendig auch der Religion.

Auf eine ganz andere Seite des Problems: Entwicklungslehre und Religion, nämlich die Frage, ob und inwiefern die Religion selber sich entwickelt hat, gehe ich später ein. Hier handelte es sich zunächst um die Inhalte beider Gebiete.

Der Feinbau der Materie. Von Dr. Alfred Wenzel, Brandenburg a. H.

Zwei große Fragen an die Natur sind es vornehmlich, die von jeher die Aufmerksamkeit aller denkenden Menschen auf sich lenkten: Wie ist einerseits das große Weltall, in dem wir auf einem winzig kleinen Staubkörnchen, „Erde“ genannt, unser Dasein fristen, aufgebaut, und wie sehen andererseits die kleinsten Teilchen dessen aus, das wir mit unseren Sinnen als Körper wahrnehmen können? Der Blick der Menschheit in die Welt des unendlich Großen hat sich im Laufe der Jahrhunderte und besonders seit der Entdeckung des Fernrohrs gewaltig erweitert. Man denke nur an die Anschauungen von der Welt, die die alten Griechen hatten, und vergleiche damit unsere heutigen Vorstellungen, die das ganze Weltall erfüllt denken von Sternensinseln, von denen das Milchstraßensystem, dem unsere Sonnenfamilie angehört, nur eine unter vielen ist. Folgerichtige Auslegung zahlloser Fernrohrbeobachtungen und Photographien haben es uns ermöglicht, uns ein solches Bild von der Welt zu entwerfen. Hat hier die Verfeinerung der Beobachtungsmethoden und Apparate bedeutende Fortschritte gezeitigt, so scheint hier im Gebiet der Astronomie noch wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse durch fortgesetzt gesteigerte Beobachtungstechnik möglich zu sein, so stehen wir in Bezug auf die Frage nach dem Aufbau des unendlich Kleinen schier unüberwindlichen technischen Schwierigkeiten in der unmittelbaren Beobachtung gegenüber. Denn das Auflösungsvermögen eines Mikroskops hat

da seine Grenze, wo die Größenordnung der feinsten Bauteilchen des Glases der Linse beginnt, d. h. die Größenordnung der Moleküle und Atome, deren Aufbau es zu untersuchen gilt. Es ist daher unmöglich, die Moleküle oder gar deren Bausteine, die Atome, überhaupt „sichtbar“ zu machen. Obwohl man diese kleinsten Teilchen nie gesehen hatte, schloß man doch schon im Altertum aus täglichen Beobachtungen auf ihr Vorhandensein. Denn wie sollte man die Ausdehnung der Körper beim Erwärmen, das Verdunsten einer Flüssigkeit sowie die Auflösung eines Körpers in einer Flüssigkeit mit all ihren Nebenerscheinungen mit der Annahme einer den Raum vollständig erfüllenden Materie in Einklang bringen? Nur durch die Annahme eines Aufbaues aus kleinsten Teilchen, den Atomen, mit leeren Zwischenräumen ließen sich diese und andere Beobachtungen erklären.

Zahrhundertlang beschäftigte sich die naturwissenschaftliche Welt nunmehr mit der Frage nach dem Aufbau der Körper aus diesen Atomen. So entwickelte sich die Atomtheorie, wie sie von der Chemie her bekannt ist. Nach ihr sind die Atome aller Elemente durch ihre Eigenschaften und ihre Gewichte scharf bestimmt. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß sowohl das absolute Eigengewicht eines einzelnen Atoms hier in Frage kommt als auch das relative, aus dem Gewicht des leichtesten Elements bezogene Atomgewicht. Während das erstere nur

durch physikalische Methoden zu bestimmen ist als das Verhältnis der Dichte und der Zahl der Atome im Kubikzentimeter, ist das relative Atomgewicht nur durch die chemischen Verbindungsverhältnisse der Atome festzustellen. Eine Uebersicht über die verschiedenen Elemente erhält man, wenn man sie nach den steigenden Atomgewichten anordnet und dabei die Elemente mit ähnlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften untereinander in Gruppen zusammenstellt. So entsteht das natürliche oder periodische System der Elemente, wie es Mendelejeff und Lother Meyer aufstellten.¹⁾ Aus diesem gesetzmäßigen System geht hervor, daß innere Zusammenhänge zwischen den Atomen der verschiedenen Elemente bestehen. Daraus kann man schließen, daß die Atome ihrerseits aus gleichartigen Bausteinen aufgebaut sein müssen. Man kann sie demnach nicht mehr als die letzten unteilbaren Teilchen der Materie ansehen. Damit entsteht aber das Problem des inneren Aufbaues der Atome.

Auch rein experimentelle Befunde haben zu Beginn dieses Jahrhunderts die bis dahin gültige Anschauung vom Atom ins Wanken gebracht. Denn diese Erscheinungen brachten den unmittelbaren Beweis dafür, daß unter gewissen Umständen auch das Atom eines Stoffes sich in ein solches eines anderen Elements verwandeln kann. Derartige Beobachtungen wurden bei jenen festflüssigen Stoffen gemacht, die man wegen ihrer Eigenschaft, beständig unsichtbare Strahlen auszusenden, radioaktive Körper nennt. Diese Körper, wie z. B. das Uran, das Radium, das Thorium usw., die alle zu den schwersten Elementen gehören, stoßen unaufhörlich positiv elektrisch geladene Gasteilchen, die sog. α -Strahlen, aus, die sich bei genauerer Untersuchung als Heliumteilchen erwiesen. Gleichzeitig verlassen negativ geladene Elektronen den radioaktiven Körper, die sog. β -Strahlen, während die röntgenstrahlenartige γ -Strahlung den ganzen Vorgang begleitet. Unter negativen Elektronen haben wir uns die kleinsten Elektrizitätsteilchen von einer Masse vorzustellen, die 1844mal kleiner als die Masse des leichtesten materiellen Atoms, des Wasserstoffatoms, ist. Bei der Ausendung der α -, β - und γ -Strahlen verwandelt sich allmählich das Uran in Radium und dieses über mehrere Uebergangsstufen schließlich in Blei, das das Enderzeugnis aller radioaktiven Umwandlungen ist. Ein solcher Zerfall eines Atoms ist aber nur denkbar, wenn man annimmt, daß auch das Atom wieder aus noch kleineren Teilchen aufgebaut ist, die einzeln oder in Gruppen während des Zerfalls den Atomverband verlassen. Damit ist aber gesagt, daß das Atom kein einfaches Ganzes bildet, sondern aus Elektronen und positiv elektrisch geladenen Teilchen, die die eigentliche Masse des Atoms bilden und die Elektronen festhalten, zusammengesetzt sein muß, und damit stehen wir vor der Frage, wie sich die materiellen Teilchen und die nahezu masselosen Elektronen zum Atom zusammenfügen.

Hier hat eine photographische Methode zur Aufzeichnung der Bahnen von α -Strahlteilchen einen wesentlichen Fortschritt gebracht. Man kann nämlich, wie E. T. R. Wilson gezeigt hat, die Eigenschaften der α -

und β -Strahlen photographisch festhalten.²⁾ Bringt man ein radioaktives Präparat in die Nähe eines mit Wasserdampf gesättigten Luftraumes, so treten α -Strahlen in diesen ein, zertrümmern auf ihrem Wege viele Gasmoleküle, die dann als elektrisch geladene Molekülreste, Ionen genannt, Kondensationskerne für den überfüllten Wasserdampf bilden, eine Erscheinung, die wir vom Gewitter her kennen. Mit diesen Ionen bildet der Wasserdampf feine Tröpfchen, die photographiert werden können. Die Bahn eines α -Strahlenteilchens wird also durch einen aus einzelnen Nebeltröpfchen bestehenden Strich gekennzeichnet. Derartige Photographien Wilsons zeigten, daß der Strahl anfangs gradlinig verläuft, an seinem Ende zuweilen nur ein wenig, manchmal aber auch sehr stark von seiner ursprünglichen Bahn abgelenkt wird. Diese kleinen Ablenkungen führten dann den englischen Physiker Rutherford, gestützt auf genaue zahlenmäßige Versuche über den Durchgang von α -Strahlen durch dünne Metallfolien, zu folgender Auffassung über den Aufbau des Atoms: Jedes Atom besteht aus einem Kern, der fast das ganze Atomgewicht in sich birgt, und aus Elektronen, die den Kern umgeben und seine positive elektrische Ladung aufheben, denn das Atom ist doch elektrisch neutral. Mit diesem Atommodell lassen sich auch zwanglos die plötzlichen Ablenkungen der α -Strahlen erklären. Trifft nämlich ein α -Strahlenteilchen, das, wie oben erwähnt, aus einem positiv geladenen Heliumion besteht, auf ein Atom und gerät dabei in die Nähe der Elektronen, so wird es von dem Elektron, das doch eine überaus geringe Masse hat, nur wenig aus seiner Bahn gebracht. Bewegt es sich dagegen auf einen Kern zu, so wird es von diesem, der auch positiv geladen ist und größeres Gewicht als das α -Teilchen hat, sehr stark abgestoßen.

Aus der durchschnittlichen Größe der Abstoßung zwischen den Atomkernen und den α -Strahlenteilchen kann man auf die Größe der Kernladung der Atome schließen. Rutherford stellt fest, daß sie gleich einer Zahl z von Elementarladungen — das sind Ladungen des negativen Elektrons — sind, die ungefähr die Hälfte der chemischen Atomgewichtszahl beträgt. Diese Zahl z stimmt aber gut mit der Nummer überein, die die Elemente im natürlichen System haben. So können wir also sagen, das Atom des Elements der Ordnungszahl z , das also an der z ten Stelle im natürlichen System steht, hat einen Kern von der Kernladung z positiven Elementarladungen, der von z negativen Elektronen umgeben ist. Die Anordnung der Elektronen dachte sich Rutherford in ähnlicher Art, wie die Planeten die Sonne umgeben.

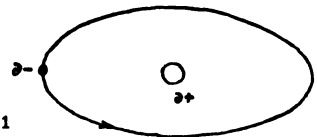


Fig. 1

Hiernach ist das einfachste Atom das von Wasserstoff, denn es steht im periodischen System der Elemente an erster Stelle, hat also einen Kern mit der Ladung 1 und ein Elektron, das den Kern umkreist und zwar mit

¹⁾ Vgl. „Unsere Welt“, 1923, Nr. 6, Seite 102.

²⁾ Vgl. „Unsere Welt“, 1919, Sp. 217.

solcher Geschwindigkeit, daß die hierbei auftretende Zentrifugalkraft der elektrischen Anziehung vom Kern das Gleichgewicht hält. Fig. 1 veranschaulicht das Modell des Wasserstoffatoms.

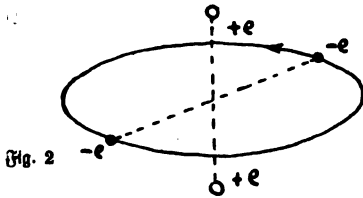


Fig. 2

Berwickelter gebaut ist das Molekül des Wasserstoffs, das bekanntlich aus zwei Atomen besteht. Fig. 2 gibt es schematisch wieder. Um die Mitte der Verbindungslinien der beiden Atomkerne kreisen die beiden Elektronen. Den genauen Beweis für diesen Aufbau des Wasserstoffmoleküls hat Debye, ein Göttinger Physiker, durch die Berechnung des Brechungsvermögens des Wasserstoffgases unter dem Einfluß einer Lichtwelle erbracht.¹⁾ Das neutrale Heliumatom, $z = 2$, enthält einen doppelt geladenen Kern und 2 Elektronen. Das Heliumion, wie wir es als α -Strahlteilchen kennen gelernt haben, besteht nur aus dem Kern ohne Elektronen. Das Lithiumatom, $z = 3$, ist ein dreifach geladener Kern mit 3 Elektronen, während z. B. das Sauerstoffatom, $z = 8$, einen Kern mit 8 Elementarladungen und 8 Elektronen besitzt. Im Sauerstoffmolekül dagegen, das Fig. 3 veranschaulicht, wie man es sich nach Sommerfelds Be-

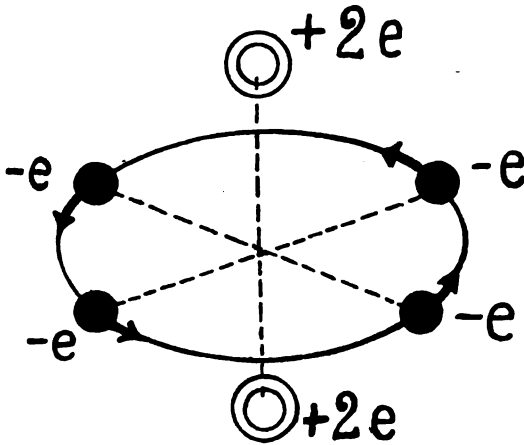


Fig. 3

rechnung des Brechungsvermögens von Sauerstoffgas vorstellen kann, gibt jedes der beiden Atome zwei Elektronen ab, die in gleichen Abständen zu vier um die Verbindungslinie der beiden Restatome laufen. Die Restatome, die in der Fig. 3 durch einen Kern mit Elektronenröhre angedeutet sind, tragen den Kern, von dessen 8 Elementarladungen (e) 6 durch Elektronen neutralisiert sind, so daß also noch zwei Ladungen übrig bleiben. Ähnlich ist das Stickstoffmolekül gebaut; nur kreisen hier 6 statt 4 Elektronen um die Verbindungslinien der Restatome.

So kann man Modelle für die Atome aller Elemente

des periodischen Systems entwerfen, wobei allerdings zu bedenken ist, daß uns die genaue Anordnung der Elektronen um den Kern bei den meisten Elementen noch unbekannt ist. Mit zunehmender Ordnungszahl z nimmt auch die Zahl der Elektronen zu, so daß das Uran schließlich einen Atomkern von 92 Elementarladungen besitzt, den eine Wolke von 92 Elektronen umgibt.

Diese Rutherford'sche Hypothese vom Atombau, die vor mehr als 10 Jahren der Däne Niels Bohr aufnahm und weiter ausgestaltete, fand ihre volle Bestätigung erst durch die Erfahrungen, die man mit den Röntgenstrahlen gemacht hat. Ähnlich wie man sichtbares Licht durch Beugung in feine Spektralfarben zerlegen und im Spektrum die den Elementen eigentümlichen Spektrallinien sehen kann, lassen sich auch die Röntgenstrahlen in ein Spektrum auflösen, wenn man sie nach dem Vorschlag von Laue durch einen Kristall gehen läßt.²⁾ Hierbei tritt die Beugung an den Ebenen auf, an denen die Kristallbausteine, die Atome und Moleküle, angeordnet sind. Auf einer photographischen Platte, die man zweckentsprechend hinter der Kristallplatte anbringt, erhält man das Spektrum, das auf einem kontinuierlichen Untergrund scharf begrenzte Linien zeigt, die für das in der Röntgenröhre als Antikathode benutzte Metall bezeichnend sind. Gerade diese charakteristischen Spektren haben Aufschluß über den Atombau gezeitigt.

Systematische Untersuchungen hierüber hat Moseley angestellt, der die Wellenlängen der ersten Linien der charakteristischen Röntgenspektren vieler Elemente gemessen hat. Seine Ergebnisse hat er sodann zur Kernladungszahl in Beziehung gesetzt. Dabei fand er, daß mit der Kernladungszahl auch die Wellenlängen jener Linien in gleichem Maße abnehmen. Die Röntgenstrahlenspektren sind demnach eine reine Eigenschaft des Atoms. Bei diesen Untersuchungen ergab sich auch, daß im periodischen System die Reihenfolge Kobalt und Nickel richtig ist und nicht, wie es nach dem Atomgewicht notwendig zu sein scheint, umgekehrt. Bei der Regelmäßigkeit der Abnahme der Wellenlängen mit wachsender Kernladungszahl wäre eine Lücke im periodischen System sofort an dem zu großen Sprung in der Zahlenreihe der Wellenlängen zu erkennen. Hiernach hat man endgültig die Zahl der bisher unbekanntenen Elemente zu 5 bestimmt, die die Ordnungszahlen 43, 61, 75, 85 und 87 tragen.

In den Röntgenspektren kennzeichnet sich also ganz auffällig die Kernladung, während in den sichtbaren Spektren der Elemente hiervon nichts zu bemerken ist. Dies können wir uns nur so erklären, daß der Ort, an dem die Röntgenspektren entstehen, das Innerste des Atoms, also die unmittelbare Nähe des Kerns, sein muß, die sichtbaren Spektren dagegen ihren Ursprung in den äußeren Atomregionen ihren Ursprung haben, wo die Kernladung durch die übrigen Elektronen abgeschirmt wird. In diesen äußeren Schichten des Atoms müssen auch die chemischen Eigenschaften der Elemente ihren Sitz haben, denn auch sie wechseln mit den Elementen in unregelmäßiger, aber doch periodischer Folge, wie sie im Aufbau des periodischen Systems zum Ausdruck kommt. Nur eine schon erwähnte Erscheinung, die Radioaktivität, entstammt ähnlich den charakteristischen Röntgenstrahlen

¹⁾ Ganz so sicher ist dies Modell des Wasserstoffmoleküls wohl noch nicht.

Bt.

²⁾ Vgl. „Unsere Welt“, 1921, Heft 2/3, 1922, Heft 6.

aus dem Atominnern, und zwar aus dem Kern selbst. Sein Zerfall liefert die α -Strahlen, und die mit seinem Um- und Abbau zwangsläufig einsetzende Umbildung des Elektronengebäudes liefert die β - und γ -Strahlen.

Die Frage nach dem Aufbau der Elektronenbahnen um den Kern hat die Forscher mannigfach beschäftigt. Von Erfolg gekrönt war erst der Versuch des dänischen Physikers Niels Bohr, der vor ungefähr zehn Jahren im Anschluß an Rutherford's Kerntheorie durch Planck's Quantentheorie einen Zusammenhang zwischen den optischen Spektren und dem Atombau anbahnte. Die Grundlage dieser Bohrschen Theorie ist die Planck'sche Quantentheorie.

Nach Planck kann ein Körper nicht jedes beliebige Quantum Energie aufnehmen oder abgeben. Insbesondere gilt dies für die periodischen Vorgänge, die das Wesen der Ausstrahlung oder des Aufsaugens von Strahlung durch die Elektronen der Materie bilden. Die von der Materie als Licht ausgestrahlte Energie also ist stets ein Vielfaches eines gewissen kleinsten Quantums. Insbesondere stellt die Quantentheorie folgenden Grundsatz auf: das Produkt aus der während einer einzelnen Schwingungsperiode von der Dauer t ausgestrahlten Energie E und dieser Schwingungsdauer ist eine ein für allemal feststehende endliche Größe h , d. h. $E \cdot t = h$, oder wenn n die Schwingungszahl ist, ist $t = 1/n$ und $E = h \cdot n$. In der Mechanik nennt man das Produkt aus Energie und Zeit „Wirkung“. Daher hat man auch der Größe h den Namen elementares Planck'sches Wirkungsquantum beigelegt. Wie sich durch zahlreiche Untersuchungen herausgestellt hat, ist dies eine fundamentale Größe, die bei allen atomistischen Vorgängen eine große Rolle spielt, und die den überaus kleinen $6,54 \cdot 10^{-27}$ Erg hat. Wenn man bedenkt, daß ..., wie Arbeitseinheit der Technik, die Kilowattstunde, 36 Billionen Erg kommen und nach obigem ca 6500 Quadrillionen Wirkungsquanten eine Erg-Sek. ergeben, so wird klar, wie winzig diese Größe h ist.

Indem Planck diese Quantentheorie schuf, entdeckte er zugleich, allerdings ohne es zu ahnen, die genauen Gesetze, die die Bewegung im Atominnern und zugleich auch die Spektrallinie beherrschen. A. Sommerfeld hat diesen Gesetzen eine den Keplerschen Gesetzen der Planetenbewegungen ähnliche Form gegeben. Demnach lauten sie folgendermaßen:

1. Jedes Elektron bewegt sich auf einer Ellipse, in deren Brennpunkt der Kern steht.

2. Der Fahrstrahl vom Kern zum Elektron beschreibt in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume. Die Flächengeschwindigkeit ist dabei ein ganzes Vielfaches des Planck'schen Wirkungsquantums. Auch die Exzentrizität der Ellipsenbewegung drückt sich als ganzes Vielfaches dieses Wirkungsquantums aus.

3. Hieraus folgt, daß nur gewisse ganzzahlig definierte Ellipsenbahnen bezw Kreisbahnen möglich sind, sog. gequantelte Bahnen. Die Summe der beiden ganzen Zahlen von Wirkungsquanten, die sich aus der Flächengeschwindigkeit und der Exzentrizität ergeben und die Bahn aus der Mannigfaltigkeit der übrigen Bahnen herausheben, wollen wir kurz die zu dieser Bahn gehörige Quantenzahl nennen. Hiermit können wir nun im Anschluß an das dritte Keplersche Gesetz der Astronomie

folgendes Gesetz formulieren: die Energien der auf den gequantelten Bahnen laufenden Elektronen verhalten sich umgekehrt wie die Quadrate der zugehörigen ganzen Quantenzahlen.

Was den Aufbau der Elektronenbahnen um den Kern im einzelnen betrifft, so stellte man sich anfangs vor, die Elektronen liefen auf kreisförmigen Bahnen einzeln oder zu mehreren. Ein solcher Elektronenring sollte nach dieser Anschauung immer dann voll besetzt sein, wenn der Reihenfolge des periodischen Systems folgend eines der Edelgase gebildet wird.^{*)} Bei den folgenden Alkali-Atomen beginnt immer die Besetzung eines neuen Elektronenringes. Bei dieser Theorie gelangte man aber zu einer Besetzung der innersten Elektronenringe, die den Forderungen der chemischen Erfahrungen widersprach.

Mehrfache Versuche, die Folgerungen aus dem Aufbau des Atoms mit seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften in Einklang zu bringen, schlugen fehl. Denn von keiner dieser Theorien wurde das Ziel einwandfrei erreicht, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente, wie sie im periodischen System zum Ausdruck kommen, aus dem Atombau entnehmen zu können. Erst eine neue Betrachtungsweise Bohrs war von Erfolg gekrönt, sein „Aufbauprinzip“. Dies besteht darin, daß das zulässige Einfangen der Elektronen durch die Atome mit wachsender Kernladung durch das ganze periodische System verfolgt wird. Teils aus theoretischen Betrachtungen, teils aus kritischer Musterung der spektralen Verhältnisse zieht Bohr hierbei Schlüsse auf die bei der Anlagerung eines Elektrons umgesetzte Energie. Dieser Prozeß der zulässigen Bindung von Elektronen durch den positiven Kern unter Ausstrahlung von Strahlungsenergie kann in der Natur unter geeigneten Umständen wirklich auftreten. Denken wir uns einen einzelnen positiv geladenen Kern, der sich ein Elektron einfängt und mit ihm ein neutrales Wasserstoffatom bildet. Von den unendlich vielen Bahnen, die das Elektron bei diesem Vorgang beschreiben könnte, sind nur diejenigen möglich, bei denen die Energiezunahme bei Uebergang von der einen zur folgenden Bahn ein Energiequantum beträgt. Bei dem Uebergang des Elektrons von einer Bahn zur anderen sendet das Atom Lichtstrahlung von unbestimmter Wellenlänge aus. Bohr hat nun aus den bekannten Linienspektren der Elemente Rückschlüsse auf die Bahnen der Elektronen gezogen und so die Lage und Form der Bahnen bestimmt. Hierbei faßt auch er mehrere Bahnen zu Gruppen zusammen. Bei den Edelgasen Helium, Neon, Argon, Krypton, Xanon und Ra-Emanation ist jedesmal eine Gruppe in gewissem Grade vollendet und bei den auf den Edelgasen im periodischen System folgenden Alkalimetallen beginnt die nächstfolgende Gruppe von Bahnen.

Wesentlich ist, daß sich aus diesen Vorstellungen Bohrs von den Elektronenbahnen im Atom und deren Besetzung ungezwungen die chemischen Eigenschaften der Elemente, wie sie im periodischen System zum Ausdruck kommen, herleiten lassen, und es ist als eine besonders interessante Stütze für Bohrs Theorie anzusehen, daß es hiernach gelungen ist, die Eigenschaften des bis vor

^{*)} Vgl. den Aufsatz von Möller in Nr. 6, 1923.

turzem noch unbekanntem Elements der Atomnummer 72 vorherzusagen. Wollte man anfangs diesem Element ähnliches chemisches und physikalisches Verhalten beilegen, wie es die „seltenen Erden“ zeigen, so ergab sich aus einer genauen Prüfung seines mutmaßlichen Elektronengebäudes, daß es dem Zirkonium nahe verwandt sein muß. Tatsächlich gelang es neuerdings den Forschern D. Coster und v. Hevesy, dieses Element, dem sie den Namen Hafnium beilegten, als Beimischung des Zirkoniums zu finden und davon in erheblichem Maße zu trennen. Auch die Röntgenspektrallinien dieses Elements entsprechen den Erwartungen und seine Eigenschaften sind, wie sich aus dem Bohrschen Atommodell ergab, in naher Verwandtschaft mit denen des Zirkoniums, doch sehr verschieden von denen der seltenen Erden.

Was die Größe der Atome und ihrer Teile betrifft, so haben eingehende Berechnungen auf Grund von Messungen am Wasserstoff-Atom folgendes ergeben: Die Ausdehnung des gesamten Atoms beträgt etwa 10^{-8} Zentimeter, die eines Elektrons etwa $2 \cdot 10^{-13}$ Zentimeter und die des Kerns, der die Masse des Atoms in sich birgt, etwa 10^{-16} Zentimeter. Kern, Elektron und das ganze Atom verhalten sich also etwa so, wie wenn etwa um ein Sandkorn von 1 Millimeter Durchmesser ein Felsblock von 2 Meter Durchmesser sich im Abstände von 100 Kilometer drehte.

Sind wir durch Bohrs Untersuchungen über den Aufbau der Elektronenbahnen einigermaßen unterrichtet, so haben wir es Rutherford wiederum zu verdanken, daß wir heute wenigstens etwas vom Aufbau des Kerns wissen. Anfangs nahm man an, der Kern der Atome sei ein festes Ganzes, das namentlich bei den leichten Elementen unteilbar sei. Nur die Atomkerne der schwersten Elemente sollten instabil sein, wie die radioaktiven Erscheinungen bewiesen. Bald aber brach sich die Vorstellung Rutherfords Bahn, wonach alle Atomkerne aus den leichtesten Kernen und Elektronen aufgebaut sein sollten. So denkt sich Rutherford z. B. den Sauerstoffkern aus α -Teilchen, d. h. Heliumkernen, aufgebaut, während er sich den Stickstoffkern aus α -Teilchen und Wasserstoffkernen zusammengesetzt vorstellt. Er wurde jedoch anderer Ansicht, als es ihm vor wenigen Jahren gelang, den Kern des Stickstoffatoms zu zertrümmern, d. h. einzelne Bestandteile herauszuschlagen.

Es war festgestellt worden, daß die α -Strahlen, die vom Radium (in dritter Zerfallsstufe Radium-C genannt) herkommen und Wasserstoff durchfliegen, im Wasserstoff neue Strahlen verursachen, die viermal so weit reichen, ehe sie ihre Wirkung verlieren, als die

α -Strahlen. Dies läßt sich nur so erklären, daß die α -Strahlenteilchen auf ihrem Wege gegen Kerne des Wasserstoffs gestoßen sind und dabei ihre Bewegungsenergie auf diese übertragen haben. Da die Wasserstoffkerne eine viermal kleinere Masse als die α -Teilchen haben, ist also ihre Reichweite viermal so groß. Dieser Vorgang ist allerdings sehr selten. Denn wie Rutherford berechnet hat, entsteht aus 100 000 α -Teilchen, von denen jedes auf 1 Zentimeter Weg im Wasserstoffgas mit etwa 10 000 Molekülen zusammenstößt, nur 1 Wasserstoffkern von großer Reichweite. Hierzu ist nämlich erforderlich, daß das α -Teilchen das Wasserstoffteilchen genau in der Mitte trifft. Daß es sich hierbei wirklich um Wasserstoffkerne handelt, ist später durch magnetische und elektrische Ablenkungsversuche dargetan worden.

Bei der experimentellen Untersuchung dieser Erscheinungen traf Rutherford die Versuchsanordnung so, daß er α -Strahlenteilchen eines mit Radium-C bedeckten Bleches durch eine 3 Zentimeter dicke Schicht des zu untersuchenden Gases gehen ließ, während die β -Strahlen des Radium-C durch sehr starke magnetische Ablenkung beseitigt wurden. Die Strahlen gingen dann durch dünne Metallfolien von solcher Dicke, daß darin die α -Strahlen des Radium-C vollkommen gehemmt und aufgefangen wurden und nur die neu entstandenen Strahlen den dahinter aufgestellten Zinkulfidschirm trafen. Das hierdurch hervorgerufene Aufleuchten einzelner Punkte des Schirmes wurde beobachtet und die Leuchtunkte gezählt. Als er die α -Strahlen zuerst durch gut getrocknete Luft schickte, beobachtete er Wasserstoffkernstrahlen großer Reichweite, die aber nicht in reinem Sauerstoff und in Kohlensäure auftraten. Bei Verwendung reinen Stickstoffs wurde die Stärke der Strahlung noch wesentlich erhöht, sodaß er wohl mit Recht daraus auf eine Zertrümmerung des Stickstoffkerns schloß. Durch magnetische Ablenkungsversuche bewies er dann einwandfrei die Existenz dieser Wasserstoffkernstrahlen. Daneben traten noch andere Strahlen auf, über deren Natur man einstweilen noch im Unklaren ist.

Wir stehen hier noch an der Schwelle zu einem neuen weiten Gebiet dessen Erforschung uns in der Erkenntnis des Feinbaues der Materie wesentlich fördern wird. Die Kernphysik wird uns nicht nur Einblicke in den Bau der Kerne gestatten, sie wird uns weitergehend auch Aufschluß über die Energie verschaffen, die die Kernteilchen zusammenhalten. Und daß diese Energien riesig groß sein können, zeigt uns die Tatsache, daß 1 Gramm Radium im ganzen 3 Milliarden Kalorien liefern kann, während vergleichsweise 1 Gramm Nitroglycerin nur 1580 Kalorien Wärme abzugeben vermag.

Nochmals: Astronomie und Religion.

Von Prof. D. Dr. Dennert-Godesberg.

Ein Wort zur Verfindigung.

Zu dem Gegenstand zwischen den Herren Riem und Bavinck möchte ich mich in Folgendem äußern und zunächst einmal feststellen, was m. E. das Gemeinsame ist nicht nur für Riem und Bavinck, sondern zahllose andere, welche sich im Replerbund auf neutralem Boden einigen könnten: Ziel des Menschen-

lebens ist die Erziehung zur freien sittlichen Persönlichkeit und Gotteskindschaft. Vom christlichen Standpunkt aus wird man noch hinzufügen: der Weg dazu ist Christus. Aber schon dies geht über unsere Befugnis hinaus; denn zum Replerbund gehören auch Nicht-Christen, die sich aber

mit Christen sehr wohl auf dem neutralen Boden unseres Bundes treffen können, wie die zwölf ersten Jahre seines Bestehens bewiesen haben.

Ich möchte nun weiter sagen, daß zu jenem Ziele verschiedene Wege führen können, die Berechtigung haben, wenn anders sie vernünftig begründet sind. Das zu beweisen, ist Sache des Einzelnen. Um ein Beispiel anzuführen: der Weg der Entwicklung erscheint mir als der einzig richtige und großartigste, der zum Menschen führte; es kann mir aber nicht einfallen, den zu tadeln, der ihn nicht so ansieht; freilich andererseits muß ich fordern, daß auch dieser meine Meinung nicht als gottwidrig hinstelle. Hier muß Freiheit herrschen, und diesen Standpunkt habe ich im Replerbund stets zu vertreten gesucht. Er muß die Gründe für und gegen vorurteilsfrei prüfen und darf nicht dulden, daß der Gegner der Entwicklungslehre für „unwissenschaftlich“ oder ihr Freund für „ungläubig“ verschrien wird.

Ob es nun nicht hinsichtlich der Streitpunkte zwischen R i e m und B a v i n k ähnlich liegt? Ich werde hier auf zwei Fragen nicht eingehen: auf das astronomisch-mathematische Problem und auf die letzte Erörterung bezüglich des Erlösungsproblems. Dieses übersteigt m. E.: die Befugnis von „Unsere Welt“, jenes muß sachwissenschaftlich gelöst werden. Dagegen möchte ich zwei Fragen behandeln, die die eigentliche Grundlage des vorliegenden Streitfalles betreffen: die Bewohnbarkeit anderer Welten außer der Erde und den Zufall; den letzteren zuerst.

Soweit ich sehe, reden in Bezug auf den Zufall R i e m und B a v i n k aneinander vorbei. Es ist dieselbe Sache, worauf ich schon so oft aufmerksam machte: Zufall kann Gegensatz von Gesetzmäßigkeit oder Notwendigkeit sein, aber auch von Absicht.¹⁾ B a v i n k hat die erste Anschauung (S. 4: „... eben weil das System nicht aus dem Zufall, sondern aus einem notwendigen Prozeß so geworden ist“ und andere Stellen); R i e m dagegen vertritt die erste Anschauung (S. 1.: „Ich finde aber immer mehr bestätigt, daß auch im Kosmos ein zielstrebiges Walten herrscht“; aus dem ganzen Zusammenhang geht hervor, daß dies „zielstrebig“ im Sinn von „absichtsvoll“ gemeint ist). Statt „absichtsvoll“ wollen wir lieber „sinnvoll“ sagen, was natürlich dasselbe ist.

Es liegt nun doch auf der Hand, daß „gesetzmäßig“ und „sinnvoll“ gar keine Gegensätze sind, im Gegenteil: die Gesetzmäßigkeit kann ja gerade das Mittel sein, um den Sinn zu erfüllen (die Absicht zu erreichen). Und so glaube ich denn auch bestimmt, daß R i e m im Grunde genommen gar nicht bestreiten wird, was B a v i n k ausführt; denn für ihn ist die Natur-Gesetzmäßigkeit ganz gewiß auch eine Selbstverständlichkeit. In der Richtung ist es ganz gleichgültig, ob nun ein Fall (wie die Entstehung des Sonnensystems) ein „singulärer“, „optimaler“ oder sehr häufiger ist; gesetzmäßig, d. h. aus den vorhergehenden Ursachen und Bedingungen sich ergebend, ist er dabei doch stets. — Die Sache liegt aber ganz anders, wenn die Seltenheit oder geringere Wahrscheinlichkeit mit einem bestimmten Sinn zusammenfällt. Dann gibt jene doch recht zu denken. Betont muß natür-

lich noch werden, daß nur die Gesetzmäßigkeit Gegenstand der Naturwissenschaft ist, der Sinn dagegen ist schon metaphysisch, oder nach meiner Begriffsbestimmung: die Gesetzmäßigkeit gehört dem Weltbild, der Sinn der Weltanschauung an.

B a v i n k berührt die Frage nach dem Sinn der Welt überhaupt nicht, trifft daher auch den springenden Punkt bei R i e m gar nicht. Der erste Teil seiner ganzen Erörterung beweist nur „eine Entstehung aus irgend einer schon bestehenden Einheit“ (S. 4) und zwar als „notwendiger Prozeß“, der „eintreten mußte und deshalb auch immer wieder eintritt, wo die gleichen oder ähnliche Bedingungen der Entstehung vorliegen“. Ich glaube, daß mein Standpunkt wohl dem von R i e m entsprechen wird, wenn ich nun weiterhin Folgendes sage: Was B a v i n k sagt, ist vollkommen richtig und kein Naturforscher wird dem widersprechen. Allein nun schleicht sich bei ihm ganz unvermerkt eine Kleinigkeit ein, durch welche die bisher rein naturwissenschaftliche Frage auf einmal metaphysisch orientiert wird; nämlich durch das Wort „Selbstentwicklung“ (S. 4 Zeile 5). Das ist nicht mehr Naturwissenschaft, sondern Weltanschauung. Die Gesetzmäßigkeit des Naturablaufs zwingt nie und nimmer zur Annahme einer Selbstentwicklung. Dasselbe Lied, nach denselben akustischen Gesetzen aufgebaut, kann von einem Sänger oder durch ein Grammophon wiedergegeben werden, d. h. durch andauernde Leitung oder „von selbst“. Ich habe dies eingehend in meiner Schrift „Die Welt für sich und die Welt mit Gott“ (E. G. Müller, Halle a. S.) dargelegt.

B a v i n k stellt sich nun also auf den Standpunkt der „Selbstentwicklung“, und er wirft dem Gegner vor, daß er „mal wieder“ mit einem „deus ex machina“ operiere, wie er denn auch gern in dieser Richtung von Lützen-Apologetik redet. Ich muß dies für mich (und ich glaube auch für R i e m) ganz entschieden immer wieder ablehnen. Für mich wirkt Gott stets und überall während der ganzen Weltentwicklung, sodaß ich also garnicht nötig habe, ihn irgendwann, z. B. bei der Entstehung des Lebens, als „deus ex machina“ einzuführen. Also von einem „göttlichen Eingreifen“ ist gar keine Rede, sondern von einer stetigen göttlichen Weltregierung. Daß diese kein naturwissenschaftlicher, sondern ein metaphysischer Faktor ist, ist ganz klar und selbstverständlich; ich lehne aber ab, daß dagegen von naturwissenschaftlicher Seite irgend etwas eingewendet wird. Ich erkenne ja das Ergebnis der Naturwissenschaft voll und ganz an und füge zu ihm nur noch den Faktor des göttlichen Willens hinzu, das ist mein metaphysisches Recht. In diesem Sinne sagt G o e t h e im Faust von der mechanischen Weltanschauung: „fehlt leider nur das geistige Band“.

Was ich eben dargelegt habe, ist der Standpunkt des reinen Deismus; der Standpunkt B a v i n k s dagegen ist letzten Endes Deismus, nach dem die einmal eingerichtete Weltenuhr (als „schon bestehende Einheit“) von selbst und notwendig abläuft, ohne jede göttliche Bewirkung. Dies ist für mich — um mit B a v i n k zu reden — „gerade aus religiösem Grunde unmöglich“. Ist Gott derartig weltentfernt, dann ist er auch menschenfern, und ich wüßte nicht, wie dann wahre Religion möglich sein sollte. Ich möchte übrigens noch ein sehr

¹⁾ Vgl. meine Schrift „Weltbild und Weltanschauung“, Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

belanntes Goethewort für meine Anschauung anführen, das oft mißverstanden wird und das komischerweise sogar Haedel für sich in Anspruch nimmt:

„Das wär kein Gott, der nur von außen stieße,
Das All im Kreis am Finger laufen ließe,
Ihm ziemt's, die Welt im Innern zu bewegen,
Natur in sich, sich in Natur zu hegen,
Sodas, was in ihm lebt und webt und ist,
Nie seinen Geist, nie seine Kraft vermiszt.“

Und dies ist genau dasselbe wie das wundervolle Paulinische: „in ihm leben, weben und sind wir.“

Wir kommen noch auf die Frage nach dem Sinn der Welt zurück; jetzt wollen wir zunächst die nach der Bewohnbarkeit anderer Welten erörtern, die ja den Ausgang für vorliegende Streitfrage zwischen Bavinl und Riem bildet. Bavinl ist Anhänger, Riem Gegner der Ansicht, daß es außer der Erde noch andere Himmelskörper mit Leben wie auf der Erde gebe. Ich stehe auf Riem's Seite, und wir beide sind dabei von Wallace beeinflusst. Nun muß ich aber betonen, daß hierbei Bavinl's und unsere Wege sehr verschieden sind, und sonderbar: was er uns vorwirft, trifft ganz und gar nicht zu, gilt aber gerade für ihn. Bavinl führt nämlich irrigerweise unsere Ansicht von der Einzigartigkeit der Erde auf religiöse Gründe zurück. Wir lesen S. 5, daß für ihn der Gedanke der Einzigartigkeit der Erde — „aus religiösem Grunde unmöglich“ heißt. B. selbst lehnt damit aus religiösem Grunde eine naturwissenschaftliche Theorie ab!

Bei der Bewohnbarkeit der Himmelskörper handelt es sich tatsächlich zunächst um eine rein naturwissenschaftliche Frage, und auch Wallace z. B. hat sie durchaus naturwissenschaftlich behandelt. Er zeigt, wie außerordentlich fein auf der Erde alle Verhältnisse so abgestimmt sind, daß auf ihr Leben entstehen und sich möglichst lange entwickeln konnte; er führt aus, daß auf keinem anderen Himmelskörper des Sonnensystems Leben wie bei uns bestehen kann, und daß auch sonst in der Fixsternwelt eine zweite „Erde“ sehr unwahrscheinlich ist. Dies alles wird nüchtern und wissenschaftlich begründet, von religiösen Gründen ist gar keine Rede. Näher darauf einzugehen, ist hier nicht der Ort; nur das eine sei betont: es ist ein Irrtum, wenn Bavinl meint (S. 3), die Lebensbedingungen lägen nicht in sehr engen Grenzen. Von der Erforschbarkeit der Elemente für das Leben wissen wir z. B. nichts. Wenn Bavinl aber meint, anderswo sei anderes „Leben“ unter anderen Bedingungen möglich, so ist das natürlich eine Behauptung, die man weder beweisen, noch widerlegen kann, die aber auch ohne jeden Belang ist; denn uns kann nur das Leben hier angehen, das wir kennen, und von solchem redet auch Wallace. Es ist ganz unfruchtbar, über eine andere Art von Leben zu grübeln, weil wir, wenn es auch solches gäbe, es niemals verstehen würden. Bei einem solchen Standpunkt darf man schließlich auch nichts gegen Steiners kosmologische Phantasie einwenden.

Nach der Auffassung von Wallace, die ich ganz teile, ist unsere Milchstraßenwelt ein ungeheures System, welches so aufgebaut ist, daß in einem zentralen Sternhaufen eine möglichst stabile Zone besteht; in dieser befindet sich das Sonnensystem, und in ihm an günstigster

Stelle die Erde mit einer großen Zahl von Eigenschaften und Erscheinungen, die das Leben ermöglichen, und zwar für eine so lange Zeit, daß es sich bis zu den Menschen emporentwickeln konnte, die ihrerseits sich weiter zu sittlichen Persönlichkeiten entwickeln sollten. Ich muß gestehen, daß mir die wissenschaftlichen Gründe von Wallace sehr einleuchten. Religiöses Interesse habe ich an der Einzigartigkeit der Erde nicht; denn bis ich Wallace las, glaubte ich eher an eine Bewohnbarkeit auch anderer Himmelskörper; als ich dann aber Wallace kennen lernte, ging mir die einzige Grobartigkeit dieses Weltbildes auf; aber damit auch der tiefste Sinn des Weltalls: einen möglichst gesicherten Schauplatz zu bilden für das Menschheitsdrama, nämlich die Entwicklung eines Reiches freier sittlicher Persönlichkeiten.¹⁾ Und damit kommen wir auf das, was wir eingangs als unser aller gemeinsame Grundlage hinstellten. Es ist klar, daß es besonders zu bedenken geben würde, wenn dieser Sinn der Welt mit einem singulären oder optimalen Falle innerhalb des Weltalls zusammenfiel.

Demgegenüber ist also die Einzigartigkeit der Erde für Bavinl „aus religiösem Grunde unmöglich“. Ich zerbreche mir den Kopf weshalb? Denn was er dagegen anführt, ist doch nichts Religiöses: „Wie dürfen wir es wagen, (!) einen solchen Gedanken überhaupt auch nur zu denken?“ nämlich, „daß Gott dieses ganze riesenhafte Gebilde nur deshalb ins Werk gesetzt haben sollte, um diese eine kleine Erde zum Träger geistigen Lebens zu machen.“ Nun, das ist doch äußerst subjektiv gedacht, ich wenigstens wage diesen Gedanken durchaus, und ich finde ihn grandios. Was Bavinl dagegen sagt, ist lediglich die ungeheure Größe des Weltalls; das ist zwar menschlich; aber eben sehr menschlich-gefühlsmäßig, ohne jede Beweiskraft. Ich meine, man sollte hier doch auch einmal mit der modernen Relativität ernst machen; denn wie relativ ist doch gerade hierin unser Denken! Stelle man sich doch einmal vor, daß eine, doch mikroskopisch kleine, Eizelle denken und einen Eindruck von ihrer Welt, z. B. des großen Eichbaums, in dem sie lebt, gewinnen könnte, — ihr würde diese Welt genau so gewaltig und riesenhaft groß erscheinen, wie uns die unsrige, sie könnte auch denken, daß für sie als Endzweck diese Welt der Eiche zu groß sei, und doch ist sie die kleine Eizelle, dieser Endzweck. — Wesen mit höherer Erkenntnis als wir mögen vielleicht zu uns so stehen, wie wir zu dieser Eizelle im Eichbaum.

Es kommt alles auf den Sinn des Weltalls an. Mir erscheint der Sinn und das Ziel — ein Reich sittlicher Persönlichkeiten in Gemeinschaft mit Gott — so groß, so gewaltig, daß mir dadurch der stoffliche Schauplatz dieses Reiches mit seinen Billionen von Kilometern klein und unbedeutend wird. Es kommt eben auf den Standpunkt an: Relativität! — Andere mögen anders denken, nun wohl, möge da jeder seine Freiheit haben.

N.B. Ich behalte mir eine weitere Äußerung vor. Bf.

¹⁾ Man vergleiche meine kürzlich erschienene Schrift: „Sklave oder Herr? Der Weg zur persönlichen und völkischen Wiedergeburt“, Westfälischer Volksdienst, Witten a. Ruhr, 1923.

Schlesischer Marmor.



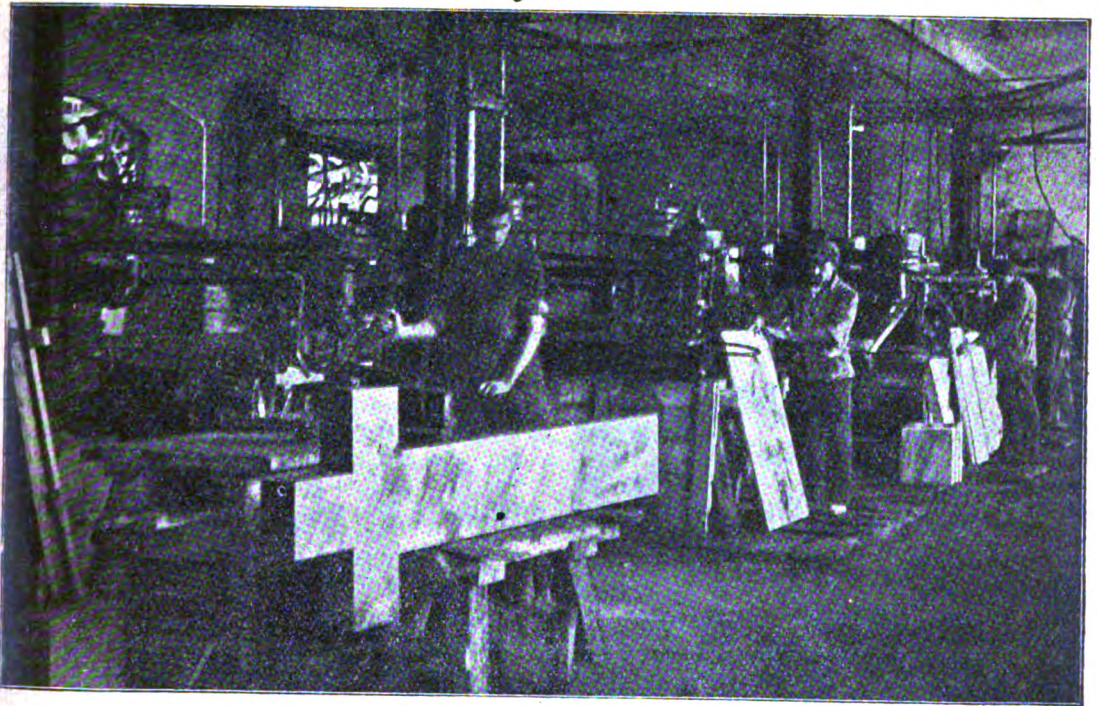
Inn mitten einer wunderbaren Natur liegt an den Bergeshängen des schlesischen Altwatergebirges Groß-Kunzendorf mit seiner weitgerühmten Marmorindustrie. Schlessien gehört heute zu den bedeutendsten und wertvollsten Marmorgebieten Deutschlands. Schon zu Zeiten Friedrichs des Großen erlangten die schlesischen Marmor-

unsere Erzeugnisse auf vielen Gebieten Weltruf, und der Krieg ist in dieser Hinsicht ein vortrefflicher Lehrmeister geworden, der uns gezeigt hat, was wir, abgeschlossen vom Weltmarkte, so Vieles und Schönes im eigenen Vaterlande besitzen. Aber es ist mit das Verdienst der Kunzendorfer Familie W. Thust, die seit über hundert



brüche bei dem Orte Kauffung im Ragbachtale geschichtliche Bedeutung. Verschiedene Prachtbauten in Potsdam aus jener Epoche sind beispielsweise mit dem lichten, rötlich gezeichneten Marmor ausgestattet worden. Aber dieser Betrieb ging im Laufe der Zeit ein. Der Prophet galt einst wenig im Vaterlande. Deutsche Eigenart, Fremdländisches eigenen Erzeugnissen vorzuziehen, brachte uns viele und große Marmorimporte. Heute ist dies besser geworden. Schon vor dem Kriege hatten

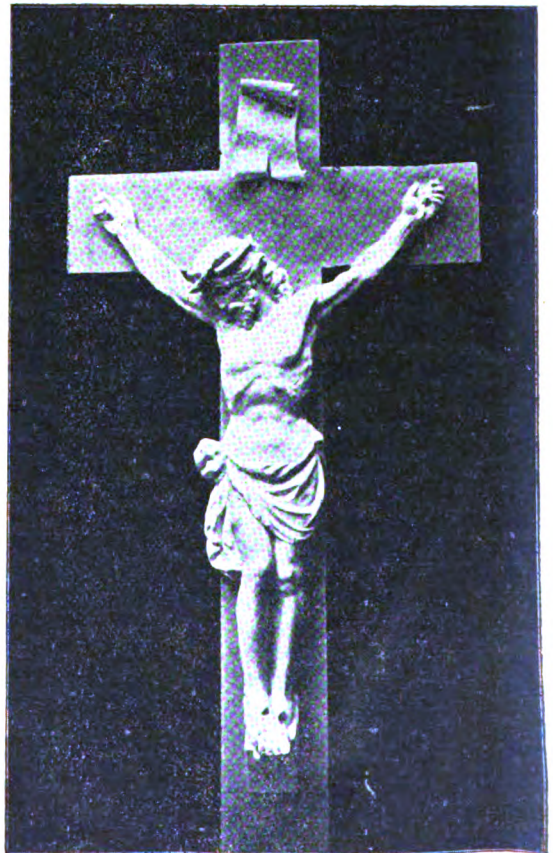
Sahren hier anjässig ist, unserem deutschen Marmor Weltgeltung gegeben zu haben. Die gewaltigen Betriebe im schönen Schlessierland stellen heute wohl das Bedeutendste dar, was wir hierin bei uns besitzen. Und diese Entwicklung wird durch die außerordentliche Reichhaltigkeit an farbensönen, kristallinen Marmorarten vom lichten Weiß und Blau bis zu den verschiedenen, bräunlich, grün, violett und schwarz gewölkten Arten ermöglicht.



Es wird daher von Interesse sein, Einiges über diesen vielseitigen Betrieben über Gewinnung und Bearbeitung des Marmors zu erfahren.

In den Marmorbrüchen werden unter sorgfältiger Berücksichtigung der Gesichtslagerungen mittels Preßluftbohrer vertikal und horizontal Löcher in die Felswand gehämmert und in diese Stahlkeile getrieben, bis der Fels spaltet. Menschenkräfte können die losgelösten Felsstücke nicht bewältigen. Spielend verrichten indessen gewaltige Krane diese Arbeit und schaffen die noch unförmigen Rohblöcke auf die Bruchsohle. Um sie für den Weitertransport gefügig und zugleich für das nimmer-satte Sägemeul mundgerecht zu machen, werden die Blöcke vor dem Abtransport entsprechend geformt und dann mittels elektrischer Winden auf Plattenwagen weiterbefördert. Die verbleibenden Marmorabfälle werden den Kalköfen zugeführt und bilden, gebrannt, sowohl hochwertiges Düngemittel für die Landwirtschaft als auch einen vorzüglichen blütenweißen Mauer- und Putzfall für das Baugewerbe.

Wenden wir uns nun vom Bruche ab und folgen den Rohblöcken. Schon von weitem vernimmt man das Knirschen und Stöhnen der Gesteinsjägen. In der Hauptsache werden zwei verschiedene Arten von Sägen verwendet. Die roh zubehauenen Blöcke gelangen entweder unter die Gatter säge. Gleich einem Pendel schwingt der mit bis zu 70 ungezahnten Stahlblechen bespannte Eisenrahmen (Wollgatter) horizontal hin und her, bei jedem Gang den mit Wasser zugeführten Quarzsand auf den fest aufgestellten Marmorblock drückend. Sägen kann man es also eigentlich nicht nennen, es ist eher ein Durchreiben, und es gehört eine bis zu 14 Tagen ununterbrochene Arbeit dazu, um solch einen Friesen





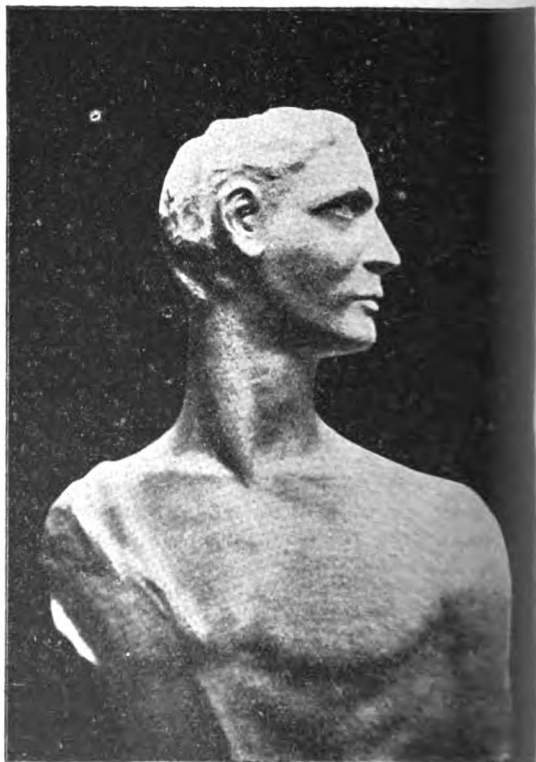
in Rohplatten zu zerlegen. Weit schneller arbeitet die zweite Sägenart. Die einblättrigen, mit Diamanten besetzten Trennsägen zerlegen den Marmorblock mit ansehnlicher Geschwindigkeit, wie die Holzkreissäge ein Brett zerschneidet.

Nachdem die Platten die für die weitere Erstellung verlangten Außenmaße durch Bearbeitung mit Fräsmaschinen erhalten haben, gelangen sie, immer noch rauh und unansehnlich im Aeußeren, in die Schleiferei. Hier wird eine außerordentlich sorgfältige Arbeit geleistet. Die Platten erhalten jene spiegelglatte Politur, die erst die herrlichen Aderungen, Flammen und feinen Schattierungen in ihrem reichen Farbenspiel ergeben. Das Schleifen und das sich anschließende Polieren geschieht durch Rundschleifmaschinen, wobei als Schleifmittel solche von grobem Korn bis zur feinsten Schlammung dienen. Wirkliches Schleifen und Polieren verlangt viel Geschick und fachliche Uebung. Unter Verwendung von auswechselbaren Scheiben aus Labrador, Bimsstein und Schmirgel erhält die rohe Platte unter ständiger Zuführung von Wasser eine glatte Fläche, die schließlich als Krönung der Schleifarbeit durch Polieren mit weichem Filz und Zinnasche die wunderbare Spiegelglanz herbeibringt.

Unsere Bilder gewähren uns fesselnde Einblicke in den Herstellungsbetrieb, sie zeigen uns aber auch die mannigfachen Verwendungsmöglichkeiten der Marmorarten, über die noch ein Wort beigelegt sei. Die Firma W. Thust hat außer ihren Anlagen in Groß-Kunzendorf mit seinem Edelmarmor noch Brüche am Glaser Schneeberg, in dem der reinweiße, feinkörnige und in seinen Abarten rot und grün gezeichnete „Schneeberg-Marmor“, und Granitbrüche bei Ober-Beilau im Kreise Reichenberg, wo der in der Grabmalkunst so sehr begehrte schwarz-schlesische Granit gewonnen wird. Dementsprechend sind auch die Erzeugnisse sehr vielfältig.

Da der schlesische, besonders der Kunzendorfer Marmor sehr wetterfest ist, so findet er vorzugsweise Verwendung für die Grabmalkunst und für die Außenarchitektur. Auf vielen deutschen Friedhöfen sind künstlerische Grabmäler bis zur höchsten Vollendung in schlesischem Marmor zu finden. Die mächtigen Sarkophage des Großen Kurfürsten und Friedrich I. in der Gruft des Berliner Domes, der Sarkophag der letzten deutschen Kaiserin im antiken Tempel zu Potsdam sind aus diesem Material. Nicht minder vielseitig ist die Verwendung in der Innenarchitektur, in Museen, Schlössern usw.

Sodann werden schlesische Marmore von der Elektrizitätsindustrie für Schalttafeln und Isolierplatten sehr viel verwendet. Infolge seiner unübertrefflichen Isolierfähigkeit hat er dem früher viel verwendeten ausländischen Marmor völlig den Rang abgelassen, ein schönes Ergebnis deutschen Fleißes. Sodann wird der Marmor wegen seines Farbenreichtums und wunderbaren Hochglanzes viel zur Ausschmückung von Innenräumen, so



in Form von Wand- und Kaminverkleidungen, ferner zu Möbelpfatten, Waschtischauflagen, Beckenwaschtischen usw. verarbeitet.

Besonders schön aber ist seine Verwendung in der Kunst und zwar sowohl in der Plastik wie im Kunstgewerbe. Es sind dies noch neu beschrittene Wege der Firma, die indessen vollauf rechtfertigen, was erhofft wurde. Einiges ist im Bilde wiedergegeben. Die überlebensgroße Frauenfigur, die trauernde Liebe, atmet volle Natürlichkeit. Es ist aber nicht nur der Gegensatz zwischen verschiedenfarbenen Marmorarten, die Hauptsache ist und bleibt stets der Schlift und die meißelrechte Be-

arbeitung an einem einzigen Marmorblock. Wunderbares bietet sich auch auf dem Gebiete der Kleinplastik, sodann bei kunstgewerblichen Gegenständen wie Schalen, Schreibzeugen, Uhrgehäusen usw.

Deutscher Fleiß hat die edlen und wertvollen Bodenschätze im Schieferland gehoben und eine Industrie geschaffen, deren Erzeugnisse in ihrer vielseitigen Auswertung nicht nur innerhalb unserer Grenzen, sondern auch im Auslande sich einen guten Ruf erworben haben und damit beitragen, deutscher Qualitätsarbeit Weltgeltung zu verschaffen. I. P. A.

Der Sternhimmel im März.

Der Zusammenhang zwischen Jahreszeit und Sternhimmel liegt klar vor Augen, denn dem letzten Monat des Winters entspricht die Tatsache, daß die Wintergruppe den Meridian überschritten hat und sich zum Untergang neigt, wenn sie auch noch in den nächsten Wochen zu beobachten sein wird. Dafür aber ist von der Sommergruppe bereits ein Teil sichtbar geworden. Der Bootes ist abends 8 Uhr zu Anfang des Monats schon erschienen, die Krone geht auf und zum Schluß des Monats ist auch der Herkules aufgegangen. Mitte dieses Monats hat man um 10 Uhr noch die ganze Wintergruppe im Westen und fast die ganze Sommergruppe im Osten; dieser Austausch ist ein Zeichen der Uebergangszeit, des Frühjahrs. Von der Ekliptik finden wir anschließend an die Zwillinge Krebs und Löwen, dann die Jungfrau, gegen Mitternacht die Waage. Die Milchstraße zieht anfangs in nord-südlicher Richtung, später schmiegt sie sich dem westlichen und nordwestlichen Horizont an. Für die Beobachtung mit kleinen Instrumenten ist noch viel zu sehen, die Objekte aus der Wintergruppe, dann Nebel im Löwen, die zahlreichen in der Jungfrau, das Haar der Berenike kommt wieder herauf, und der Spiralnebel in den Jagdhunden. An Doppelsternen seien genannt 12 Lynx, 5,6 und 7 Gr., also dreifach, mit auffallenden Farben. e Geminorum, 5 und 8 Gr. in 6 Sek. Abstand. δ Geminorum, 4 und 8 Gr. in 7 Sek. Abstand, gelbes und rotes Paar. Castor, 2 und 4 Gr. in 6 Sek. Abstand. Pollux, 3 vierfacher Stern. ε Cancri, 5,6 und 6 Gr., ist drei-

fach, enges System. 19 Puppis, 5 und 9 Gr. in einem Sternhaufen. Von den Planeten ist Merkur unsichtbar. Venus als Abendstern über drei Stunden von der Sonne entfernt. Mars im Schützen geht anfangs um 3 Uhr, zuletzt um 2 1/2 Uhr auf. Jupiter, rechtläufig im südlichen Ophiuchus geht um 2 Uhr, zu Ende des Monats um Mitternacht auf und Saturn rechtläufig in der Jungfrau erscheint Mitte des Monats gegen 9 Uhr. Die Sonnenfinsternis am 5. ist nur um den Südpol herum zu beobachten. An Meteoren ist der Monat arm, denn die am 1.—3., 17., 23., 26—27 auftretenden Schwärme sind unbedeutend. Das Tierkreislicht kann nun wieder abends nach Sonnenuntergang aufgesucht werden. Vom nächsten Monat an können die Verfinsterungen der Jupitermonde wieder beobachtet werden.

Minima des Algol fallen in folgende Zeiten:

März 14	0	Uhr 23	Min früh
	16	9	12 abends
	19	6	1 abends

Einige Sternbedeckungen durch den Mond liegen günstig.

Mitte der Bedeckung:

März 8	9	Uhr 2	Min.	γ Piscium	4,7 Gr.
	18	11	34	A Leonis	4,6
	19	11	14	c Leonis	5,1
	21	7	54	γ Virginis	2,9
	26	0	15	Scorpius	5,0

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zur Relativitätstheorie enthält die neueste Nummer der *Physikalischen Berichte* (1923, Nr. 24) eine ganze Reihe bemerkenswerter Referate. Das wichtigste scheint mir eine Arbeit von St. Mohorovicic in der *Zeitschrift für Physik* 18, 34 zu sein, in der dieser schon früher als beachtenswerter Gegner Einsteins hervorgetretene Physiker seine Theorie eines discontinuierlichen Aethers entwickelt. Er arbeitet darin mit positiven und negativen Massen und mit anziehenden und abstoßenden Kräften. Das positive Elementarquantum (Proton) will er als Verdichtung, das negative als Verdünnung im Aether deuten. — In der kroatischen *Zeitschrift „Univerzum“* nimmt sich ferner Mohorovicic

der Prioritätsansprüche von Arvid Reuterдах (wohl eines Landsmannes?) an, der nach einem an ihn gerichteten Briefe schon 1905 eine Elektrizität und Gravitation gleichzeitig umfassende Theorie in Boston vorgebracht hat. Reuterдахs Theorie nennt sich „Unabhängigkeitstheorie“. Sie weist, soweit das von M. gegebene Referat erkennen läßt, ziemlich viele Berührungspunkte mit der Einsteinschen Theorie auf, ein neuer Beweis, nicht etwa wie manche Einsteinfresser die Welt glauben machen möchten, dafür, daß Einstein ein struppeloser Plagiator wäre, sondern dafür, daß Ideen, die sozusagen in der Luft liegen, zumeist an mehreren Stellen gleichzeitig, wenn auch in etwas verschiedenen Formen, zutage treten. (Man denke an Mayer, Soule und Helmholtz.)

holz.) Gehrde gibt sich neuerdings große Mühe, für die Lichtablenkung am Sonnenrande, deren Existenz ja nunmehr bewiesen ist, den Namen Soldner-Effekt, statt Einsteineffekt, durchzusetzen, weil Soldner diese Wirkung schon vor hundert Jahren (1805) theoretisch abgeleitet hat. Gehrde und Mohorovicic haben weiter (Physikalische Berichte 24, 1525) gezeigt, daß die Formel für die Lichtablenkung, sowie auch für andere Ergebnisse der allgemeinen Relativitätstheorie durch reine Dimensionsbetrachtungen zu gewinnen. Fraglich bleibt nur, wie man auch den richtigen Zahlenwert herausbekommen kann.

In der vorigen Umschau war der Bericht über die Ergebnisse der englisch-amerikanischen Sonnenfinsternis-Expedition erwähnt, den die Naturwissenschaften Nr. 48-49 brachten. Die dort gegebene Beurteilung stimmt nicht ganz mit derjenigen überein, die auf dem zweiten deutschen Physikertag in Bonn 1923 von dem Bonner Astronomen J. Hopmann in seinem Vortrag vertreten ist und die nunmehr in dem Abdruck dieses Vortrages in der Physikalischen Zeitschrift 1923, S. 476, zugänglich geworden ist. Hopmann zeigt — und gegen diese seine Darlegungen läßt sich anscheinend nicht viel einwenden —, daß man die Versuchsergebnisse der englischen photographischen Aufnahmen ebenso gut wie durch die von Einstein theoretisch berechnete hyperbolische Kurve durch eine oder sogar durch verschiedene Geraden mit der gleichen Annäherung wiedergeben kann, daß ferner der Zahlenwert für die Verschiebung der Sternörter am Sonnenrande (1,75 Bogensekunden) nur durch eine sehr starke Extrapolation herauskommt, die keineswegs zwingend ist, und daß somit zwischen der Erklärung der Ergebnisse durch die allgemeine Relativitätstheorie und durch den sog. Courvoisier-Effekt auf Grund dieser vorliegenden Daten allein nicht entschieden werden kann. Besonders zu bemerken ist, daß in der Diskussion über diesen Vortrag von H. der anwesende Einstein selber zugestanden hat, daß auf Grund der Messungen Campbells tatsächlich noch keine Entscheidung zwischen Courvoisier- und Relativitätseffekt möglich sei.

Weitere kritische Bemerkungen zur Relativitätstheorie hat Alois Müller in Bd. 17 Heft 6 der Zeitschrift für Physik gegeben. Seine Hauptthesen sind: das Konstanzprinzip ist nicht durch den Michelsonversuch erwiesen, sondern ist von ihm unabhängig. Es ist aber ebenso wenig, wie Einstein will, eine Folge des Relativitätsprinzips, es ist ferner ein Widerspruch gegen den Bewegungsbegriff als solchen. Die Koinzidenz soll nach Einstein das einzige vom Beobachter unabhängige Datum sein. Müller glaubt aber zeigen zu können, daß auf Einsteins Standpunkt notwendig auch die (zeitlich-räumliche) Koinzidenz relativ wird, daß also zwei Ereignisse, die für den einen Beobachter zeitlich räumlich zusammenfallen, es für einen anderen nicht tun. Er will drittens zeigen, daß die Relativität der Uhrenangaben noch durchaus keine Relativität der Gleichzeitigkeit ist, sowie ferner, daß in den Grundvoraussetzungen der Relativitätstheorie selber eine für alle Beobachter gleiche, d. h. absolute Zeit steckt.

In einer weiteren Arbeit in der Physikalischen Zeitschrift (1923, 444) behandelt derselbe Erkenntnistheoretiker

das Problem der physikalischen Axiome. Wir kommen auf dieselbe unten (unter c) zurück.

Neben der Relativitätstheorie tritt immer mehr in den Vordergrund des Interesses die Quantenlehre mit den zahlreichen Rätseln, die sie aufgibt. Ihr Hauptproblem ist die Frage, wie eigentlich ein „Lichtquant“ zu denken sei, ob als für sich im freien Raum bestehende Einheit oder nur als eine gewisse Rechengröße, nämlich als derjenige Energiebetrag, der seitens einer ankommenden Lichtwelle an dem Orte eines Atoms erst angehäuft sein muß, ehe durch Absorption dieses Quantums im Innern des Atoms eine Aenderung ausgelöst werden kann. (Vgl. die Umschau in Nr. 12, 1923.) Dieser letzteren Auffassung neigt der Schöpfer der Quantenlehre, Planck selber, zu, der ersteren Einstein und einige andere Forscher, die die Theorie wesentlich gefördert haben. Zu diesen gehört W. Bothe, der in der Zeitschrift für Physik 17, 137, weitere theoretische Untersuchungen über den sog. photoelektrischen Effekt angestellt hat. Darunter ist besonders bemerkenswert seine Ableitung des Doppelerreffekts ohne Heranziehung der Wellentheorie, lediglich auf Grund dessen, daß das Plancksche „Wirkungsquantum“ gegenüber der „Lorentztransformation“ der Relativitätstheorie invariant sein muß.

Mit der Quantenlehre unlöslich verknüpft ist bekanntlich die moderne Atomtheorie. Eine sehr schöne Uebersicht über den heutigen Stand derselben gibt der Vortrag, den einer ihrer Hauptschöpfer, der berühmte englische Physiker E. Rutherford, vor der British Association in Cambridge am 12. September 1923 gehalten hat und der in deutscher Uebersetzung den Jahrgang 1924 der „Naturwissenschaften“ eröffnet. (Titel: Die elektrische Struktur der Materie.) Auf die Einzelheiten dieses gedankenreichen und gleichzeitig wunderbar klaren Vortrages, der einen vorzüglichen Ueberblick über den heutigen Stand der Fragen gibt, können wir nicht eingehen. Wer es irgend ermöglichen kann, verschaffe sich diesen Genuß selber. Erwähnt sei nur besonders, daß Rutherford mit Recht die letzterflorbenen 30 Jahre als das „heroische Zeitalter“ der Physik bezeichnet, daß er „es als ein großes Vorrecht empfindet, diese Periode miterlebt zu haben“, und daß er auch zum Schluß sehr ruhige und verständige Ansichten über die Tragweite solcher wissenschaftlicher „Umwälzungen“ äußert, die man (vgl. „Unsere Welt“ Nr. 7, 1923) allerdings laut entgegenhalten sollte, die immerfort von einem „Bankrott der Wissenschaft“ und dergleichen reden. „Erviel zu weit verbreiteter Irrtum ist heutzutage der, daß die Wissenschaft durch die Zerstörung älterer wohlbegründeter Theorien fortschreite. Das ist sehr selten der Fall. Es wird z. B. oft behauptet, daß Einsteins Relativitätstheorie Newtons Arbeit über die Gravitation umgekehrt habe. Nichts kann von der Wahrheit weiter entfernt sein. . . Im allgemeinen wird ein großes Prinzip nicht abgetan, sondern so umgewandelt, daß es auf einer breiteren und festeren Grundlage ruht“. Wohlthuend berührt an dem Vortrage auch die ruhige Objektivität, mit der R. bei aller Bezugnahme auf die mit Recht von ihm gelobten Leistungen seiner Landsleute auch den Forschern der ehemals feindlichen Länder, insbesondere unserer großen Deutschen, gerecht wird. Da ist nichts von jener widerlichen Nationalfeindschaft und haßerfüllten Verteilung

ung Deutschlands, die alle französischen wissenschaftlichen Publikationen bis auf diese Tage verunehrt.

Dafür ein kleines Beispiel eigener Erfahrung. Mein kleiner 1922 bei Hirzel in Leipzig erschienener „Grundriß der neueren Atomistik“ hat offenbar einigen Physikern oder Physiklehrern der Grande Nation gut gefallen. Es hat ihn deshalb ein Herr André Juliard nach vorheriger Verhandlung mit meinem Verleger übersetzt und mit einer „Préface“ von Mr. M. Boll versehen, bei Gauthier-Villars in Paris erscheinen lassen. Natürlich darf der französische Leser aber beileibe nicht wissen, daß er das Buch eines Boche liest. Deshalb ist außer meinem Namen, dessen Vornamen man in „Bernard“ französisiert hat und der in dieser Aufmachung eher auf einen Holländer oder Belgier hindeutet (woher auch meine Familie ursprünglich stammt), keine Silbe in dem Buch enthalten, die seinen Ursprung verrät. Weder die Firma Hirzel noch die Orte Bielefeld oder Leipzig sind genannt und wenn sonst in einer solchen Vorrede der Uebersetzer zu sagen pflegt, weshalb er gerade dies Buch übersetzt und wer der Verfasser ist, so begnügt sich Mr. Boll mit einigen schwungvollen Worten über die Bedeutung der Atomistik für die Naturerkenntnis. Um des lächerlich geringen Honorars willen habe ich wahrhaftig meine Einwilligung nicht gegeben. Ich dachte: es kann nicht schaden, wenn die Herren auf der anderen Rheinseite auf jede nur denkbare Weise daran erinnert werden, daß sie auch von uns kulturelle Güter beziehen können. Nun ist dies der Erfolg!

Zu den von der modernen Atomistik noch nicht endgültig gelösten Problemen gehört die Erklärung der **chemischen Affinität der Atome**. Auf diesem Gebiete wird heute mit Hochdruck gearbeitet. In der vorigen Umschau erwähnten wir mehrere Arbeiten von Lowry u. a. Ein Landsmann des letzteren, Sugden, hat jedoch (Gourn. Chem. Soc. 123, 1861) gezeigt, daß dessen Theorien betr. Kovalenz und Elektrovalenz gewisse bekannte chemische Erscheinungen die sog. **Stereoisomerie**, nicht richtig erklären können. (Physikalische Berichte 24, 1552).

Ast on hat neuerdings die **Isotopen des Germaniums** zu den Atomgewichten 70, 72 und 74 bestimmt. Massenverhältnis 2 : 4 : 5, was gut zum chemischen Atomgewicht 72,5 paßt.

Sehr eigenartige und, wenn zu bestätigen, grundsätzlichen wichtige Gedanken bringt eine Arbeit von R. Fehrle in Nr. 13 der Zeitschrift für Physik S. 264, über die Etökl ausführlich in Nr. 24 der Physikalischen Berichte berichtet. Soweit ich aus dem Referat klug werden konnte, handelt es sich um die Grundannahme, daß die **Atomgewichte** bedingt sind durch im Innern der Atome ihre Zentren besitzende Wellen und daß diese Wellen gleichzeitig auch die allgemeine **Massenzusammenhang** bedingen. Fehrle glaubt nun aus den Zahlen der tatsächlichen Atomgewichte schließen zu können, daß gegenüber den theoretisch zu erwartenden Schwingungen **wirklichen** eine gewisse Phasenschiebung aufweisen und **will** diese mit einer Relativbewegung des irdischen Systems der Atome erklären. Ist das richtig, so müßten die **Atomgewichte** eine jährliche und eine **ab-tägige** Periode zeigen, ferner vermutet **daß** die Radioaktivität durch eben diese **Relativbewegung** beeinflusst werden können. Das sind gegen-

über zahlreichen anderen derartigen Spekulationen wenigstens experimentell greifbare Ergebnisse, deren Nachprüfung sich vielleicht lohnte.

Neue genauere Bestimmungen der **Strahlung der Planeten** hat W. Coblenz gemacht (Physikalische Berichte 24, 1617). Das Hauptergebnis ist der Nachweis einer beträchtlichen langwelligen Eigenstrahlung bei Saturn und Mars. Die Frage, ob die **Mars-temperatur** nicht höher ist, als man bisher annahm, wird dadurch nahegelegt.

b) Biologie.

Die früher hier besprochenen vielbeachteten Rechnungen **Shapleys** über die Entfernungen der **kugelförmigen Sternhaufen**, sind, wie auch schon erwähnt worden ist, von Kapteyn und van Rhyn angefochten worden. Darauf haben neuerdings R. E. Wilson und Henroteau die **Shapleysche** Rechnungsgrundlage, nämlich die an den sogenannten δ -Cephei-Veränderlichen gewonnene Beziehung zwischen Periode und absoluter Helligkeit nachgeprüft. Während Wilson findet, daß **Shapleys** Werte um höchstens 30 Prozent zu große Entfernungen ergeben, stellt H. eine Beziehung zwischen der Länge der Periode und der Spektralklasse auf, auf der er folgert, daß die kurzperiodischen δ -Cephei-Sterne geringe Masse und kleine absolute Helligkeit haben. Damit wäre der Streit zwischen Shapley und Curtis (vgl. „Unsere Welt“ 1922, S. 220) wieder zugunsten des letzteren entschieden, doch ist diese neue **H-sche** Beziehung einstweilen noch recht unsicher. („Naturwissenschaften“ Nr. 41.)

In der Biologie steht heute die Vererbungs-wissenschaft im Vordergrund des Interesses weiterer Kreise und von den hierher gehörenden Fragen vor allem das Problem der Vererbung des Geschlechts. Hier harren noch manche schwierigen Aufgaben einer endgültigen Lösung, soviel auch gerade auf diesem Gebiete gearbeitet wird. Einen Beitrag zu der hierhin gehörenden Frage der **Vererbung der sekundären Geschlechtsmerkmale** bringt eine Arbeit von J. S. Schmidt, über die in Heft 1 der „Naturwissenschaften“ berichtet wird. Von zwei gewissen Rassen von Zahnkäpflingen (A und B) sind die Männchen der einen (B) durch ein sekundäres Geschlechtsmerkmal in Gestalt eines schwarzen Flecks auf der Rückenflosse ausgezeichnet. Schmidts Kreuzungsversuche zeigen nun, daß dieses Merkmal (ebenso wie z. B. die Bluterkrankheit des Menschen) nicht „mendelt“. D. h. die männlichen Nachkommen eines Männchens der Rasse B und eines Weibchens von A weisen nicht nur in der ersten Generation, sondern auch in allen folgenden sämtlich das Merkmal der Schwarzfleckigkeit auf. Es tritt also entgegen der Spaltungsregel kein Rückschlag auf den einen Elter auf. Schmidt erklärt die Erscheinung durch die Annahme von zweierlei Spermienarten, von denen die eine durch ein bestimmtes Chromosom (η -Chromosom) die Männlichkeit und zugleich (bei B) die Schwarzfleckigkeit vererbt. Man vergleiche die Darstellung der Verhältnisse bei der Obstfliege und beim Menschen in dem Aufsatz von Rabes („Unsere Welt“, Heft 2, Seite 30). Bei Wirbeltieren ist dies Chromosom bis jetzt allerdings noch nicht einwandfrei festgestellt worden.

Ueber den **Zusammenhang zwischen Körpergröße und Zellengröße** hat, wie wir einer Mitteilung der „Natur-

wissenschaften" (Heft 1) entnehmen, Löwenthal im Archiv für Zellforschung Bd. 17, 1923, Untersuchungen veröffentlicht. Untersuchungsobjekt bildete die gemeine Schmeißfliege, die sich besonders eignet, weil ihre Körpergröße bei den einzelnen Individuen stark variiert. Die Untersuchungen brachten das Ergebnis, daß Größenunterschiede zwischen Individuen derselben Art im allgemeinen durch die Verschiedenheit der Zahl der Zellen bedingt sind. Nur bei den larvalen Geweben, die frühzeitig mit beendeter Differenzierung die Teilungsfähigkeit verloren haben, wird die Zunahme der Körpergröße durch Vergrößerung der Zellen verursacht.

Die Kolloidchemie hat nicht nur die ganze theoretische Biochemie umgestaltet, auch für die praktische Heilkunde gewinnt sie immer größere Bedeutung. In dieser Hinsicht sind die Versuche, die Bechhold über die Heilkraft von Kolloiden angestellt hat (Heft 2 der Umschau) von Interesse. Er wollte feststellen, welcher Art die Stoffe sein mußten, die eine Infektion von Mäusen mit einem gewissen Bazillus, die in einer bestimmten Zeit zum Tode führte, beeinflussten. Es stellte sich heraus, daß alle injizierten Stoffe, die heilend wirkten, kolloidaler Natur waren, während kristalloide Stoffe keine Wirkung hatten. Bechhold schließt daraus, daß es der kolloidale Zustand dieser Stoffe ist, der die Heilwirkung ermöglicht, indem Stoffe in diesem Zustand nicht diffundieren, also in dem betreffenden Organ aufgespeichert werden können.

Ueber die Entdeckung von Resten eines bislang unbekanntes fossilen Riesensäugtieres, das alle bis jetzt bekannten fossilen Säuger an Größe übertrifft, berichtet Abel in Heft 1 der „Naturwissenschaften“. Osborn, der das Tier aus den an verschiedenen Stellen Innerasiens gefundenen Resten rekonstruierte, nennt es Baluchitherium. Es gehört zur Familie der Nashörner, ist aber doppelt so groß wie die rezenten Vertreter dieser Familie. Ferner unterscheidet es sich von diesen durch die außerordentliche Länge des Halses, die an die Giraffe erinnert, durch das Fehlen des Horns und die nach oben gewölbte Stirn, die bei den rezenten Nashörnern bekanntlich nach innen gewölbt ist. Nach Abel haben wir in ihm einen Sumpfbewohner vor uns, der sich von Laub genährt hat.

In Heft 52 der „Naturwissenschaften“ tritt F. Braun einem Aufsatz H. Bölers im April-Juliheft des laufenden Jahrgangs des Journals für Ornithologie entgegen. In dieser Arbeit sucht der letztgenannte Anatom die bisher allgemein für richtig gehaltene Ansicht, daß der Gesang der Vögel im Zusammenhang mit dem Fortpflanzungsgeschäft stehe, als irrig zu beweisen, besonders auf Grund der Tatsache, daß auch geschlechtlich noch völlig unentwickelte Männchen schon singen, und daß die Vögel im Herbst in eine neue Sangesperiode eintreten. Braun kommt zu einer völlig negativen Kritik der Bölerschen Arbeit. Die Herbstlieder sind ganz anderer Art wie die Lieder in der Brutzeit. Das Singen der unreifen Männchen ist eine spielerische Übung der für die Erhaltung der Art so wichtigen Tätigkeit, ebenso wie auch „vierzehn Tage alte Läufer wieder und wieder Versuche machen, gleichaltrige Nestinsassen zu treten“. Dagegen hat der Aufsatz Bölers methodische Bedeutung, weil hier zum ersten Male der Versuch gemacht wird, den anatomischen Veränderungen nachzugehen, welche mit

den einzelnen Abschnitten in der Entwicklung des Vogeliebes zeitlich zusammenfallen.

Mit den Vorschlägen zur Verwertung der Blätter und Nadeln unserer Waldbäume befaßt sich G. v. Hassel in Heft 51 der Frankfurter „Umschau“. Wie er gefunden hat, lassen sich aus der Blattmasse 10 bis 15 Prozent als Rohfasern zur Papierfabrikation gewinnen, sodas wir unseren gesamten Papierbedarf mit der Laubernte unserer Wälder decken könnten, wozu noch die Verwertung des Restes des Blattes als Viehfutter kommt. Voraussetzung sei freilich künstliche Düngung des Waldbodens, da das abgefallene Laub einstmals dessen einzige Düngung bildet. — Hiergegen ist einzuwenden, daß der Humus, der durch das Modern des Laubes sich bildet, wohl durch keinen künstlichen Düng für den Wald ersetzt werden kann.

c) Naturphilosophie und Weltanschauung.

Allerlei interessantes Material bieten die beiden letzten Hefte des Jahrg. 1923 der „Mon. Monatshefte“ (Nov. und Dez.). Auf einen mich persönlich betreffenden Passus des Dezemberheftes bin ich schon in der vorigen Nummer eingegangen. Das Novemberheft enthält vor allem den Bericht über die Nürnberger Tagung des Deutschen Monistenbundes. Dieselbe fand gleichzeitig mit dem „Deutschen Tag“ in Nürnberg statt und der Berichterstatter schweigt förmlich in scharfen Antithesen: hier Hakenkreuz, Stahlhelm, Soldatspielen, von Dämonen besessene Wunschwelt der Leidenschaften, Worttrauschorgien, die Heldenbrust geschwellt, der ganze Klemmerladen aufgeschnallt, usw.; dort: gesammelt das andere Nürnberg, Republikaner, Arbeiter, ernst, verhalten, abwartend, und die Monisten mit dem Thema: Kulturgemeinschaft in Friede, Friede ist Kultur, Kultur ist Glück, Mozart, Bach, Weber, Nürnberger Kunstmaler usw. usw. Aus dem „Völkischen Beobachter“ zitiert der Berichterstatter einen Artikel „Bazillistische Verräterei“: „Die internationale Frauenliga für Frieden und Freiheit in München ruft zu einem Veröhnungssopfer auf. Schmucksachen, Devisen, Geld sollen bereitgestellt werden, um freiwillig im zerstörten Frankreich einen Hof und Haus „Bayern“ aufzubauen. „Dazu schreibt das Hakenkreuzgezierte Blatt: In diesem Briefe ist nichts hinzuzufügen. Eine künftige deutsche Regierung wird sich die Namen aber zu merken haben, damit sie weiß, wer nicht mehr in Deutschland wohnen darf, wenn es in Deutschland wieder eine deutsche Regierung geben wird.“ — Der Berichterstatter des Deutschen Monistenbundes fügt seinerseits nichts hinzu. Ich tue es auch nicht. Der nächste Absatz beginnt dafür mit den Worten: „Wir Monisten sind eine unpolitische (!) Vereinigung, ein deutscher (!) Kulturbund. Laßt uns arbeiten.“ Wer lacht da?

Aber nicht diese politischen Seitenlichter sind das Innerste an dem Bericht, sondern die Stimmung, welche über dem Referat beir. den Vortrag des Genossen „pardon „Freundes“ John Mez aus Newyork liegt. Hier wird vom modernen Amerika erzählt. „Grandios entfaltet sich das Bild technischer Kulturmöglichkeit, der Befreiung und Befreiung durch die vielgeschmähte äußere Zivilisation. Die praktische Ueberwindung des Sozialismus durch den satt gemachten Arbeiter, auch sein Hunger nach etwas Luxus, Schönheit und Bequemlichkeit wird ge-

stütt, er hat Haus und Auto, und das Radiotelephon vermittelte Kunst und Unterhaltung." Und John Mez selber ergreift das Wort in dem folgenden Artikel. Auch dieser eine krasse Gegeneinanderstellung im übelsten Volkerverjammelungsheftstil. „Hier im Stillen eine kleine Schar solcher, die . . . zusammengekommen waren, um gemeinschaftlich nach einer höheren, feineren Geisteskultur und Weltanschauung zu suchen . . . Draußen aber auf der Straße eine laute „Heil!“ gröhrende Menge mit Flaggen, Uniformen, Musik und Parade und geladenen Pistolen (wie schrecklich, wenn mal eine losgegangen wäre!), die Anbeter von Ludendorff und Hitler usw.“ „Treffend sagte Ludendorff, daß die ihm Ergebenen „Christen“ sein müßten, wie ja von jeher die christliche Kirche den blutigen Morden der Krieger und Soldaten ihren Segen erteilt, wie ja immer Thron und Altar ein zusammengehöriges System gebildet haben, das wie hier (es war am Abend zu einem Zusammenstoß gekommen) wieder in Totschlag endete.“ Aus der ganzen Nummer spricht der geradezu fanatische Haß dieser international und pazifistisch orientierten Kreise, die heute den Deutschen Monistenbund leiten, gegen alles, was irgendwie nach dem Namen Nationalbewußtsein, dem deutschen Volksehre und deutschem Kulturwillen schmückt. Dazu eine Verherrlichung dessen, was man bei uns — ohne den Amerikanern insgesamt damit einen Vorwurf machen zu wollen — Amerikanismus nennt, wie ich sie noch nirgendwo in dem übelsten Fortschrittsblättern der Zeit vor 30 Jahren gelesen habe. Es wird geradezu gesagt: „Der Amerikanismus ist der beste Boden für den Fortschritt. Die Wissenschaft ist nicht metaphysisch, sondern sie dient der Beherrschung der Natur zum Wohle der Menschheit“ usw. Also es wird ohne alle Scheu der nackte Utilitarismus geradezu zum Prinzip erhoben.

Noch toller ist, daß in der Dezemberrummer auch ein deutscher Hochschulprofessor, nämlich Professor Hermann-Stuttgart, in dasselbe Horn stößt. In einem längeren Aufsatz, betitelt „Der wissenschaftliche Forscher“, der natürlich auch manches Richtige und Beachtenswerte enthält, macht er sich in der Hauptsache lustig über diejenigen, die von einem Betribe der Wissenschaft um der Wissenschaft willen reden, und die Wissenschaft von den anderen Künsten dadurch unterscheiden wollen, daß sie „unberührt vom Alltagschmutz in himmlisch reinen Feiertagsphären schweben“. Dem liegen nach H. zwei Mißverständnisse zugrunde. Das eine dies, daß der Herr Wissenschaftler keine eigenen Interessen mit denen der Götter der Wissenschaft verwechselt, das andere das „platonisch-christliche von der Minderwertigkeit des werktätigen Schaffens.“ Wir treiben also Forschung, um bestimmte Fragen zu lösen, die sich uns aufdrängen in der Wissenschaft, in der Technik, im Gewerbe, in der Politik, im Alltag, also nicht um das Luftbedürfnis einzelner Wissenschaftler zu befriedigen, sondern um brennende Tagesfragen zu lösen usw.“ Spaltet seiner selbst und weiß nicht wie. Daß zum Schluß Wissenschaft und Technik als die wahren Götter unserer Zeit gepriesen werden, versteht sich von selbst.

In der Physikalischen Zeitschrift, Jahrgang 24, Seite 444, steht ein Aufsatz von Alois Müller über den „Sinn der physikalischen Axiome“, den ich der Beachtung

der erkenntnistheoretischen Interessierten empfehle. Müller teilt die Axiome überhaupt in eigentliche, d. h. unmittelbar einsichtige, und uneigentliche, d. h. nicht unmittelbar einsichtige Axiome. Die eigentlichen Axiome sind nach ihm weder empirische Sätze, noch Denknwendigkeiten, sondern Sachnotwendigkeiten. Darunter versteht M. das Erfassen der einfachsten Relationen, wie z. B. des Unterschiedes von Rot und Blau. Derart sind nach ihm die wichtigsten mathematischen Axiome. Die physikalischen Axiome sind dagegen der Mehrzahl nach „uneigentliche“, die nicht unmittelbar einzusehen sind. Dies liegt an ihrer Allgemeinheit (z. B. Trägheitsgesetz, Maxwell'sche Gleichungen), nicht wie in der Mathematik, wo solche Axiome auch vorkommen, an ihrer Kompliziertheit. Das Bemerkenswerteste an diesen Axiomen ist, daß sie im Laufe der Zeit gewechselt worden sind. M. lehnt die hierauf bezüglichen Erörterungen des modernen Konventionalismus ab, wonach dies Wechseln können darauf beruhte, daß diese Axiome willkürlich gewählt werden könnten. Er selber huldigt dem Realismus, der die Axiome als etwas von der Natur „Abzutastendes“ ansieht. „Der Physiker steht, ob er experimentiert oder praktisch arbeitet, einer von ihm ganz unabhängigen Wirklichkeit gegenüber, die er über ihre Struktur auf mannigfache Weise befragen kann und die ihn letzten Endes zwingt, seine Axiome so oder so zu gestalten.“

In einer weiteren Arbeit in den Math. Annalen Bd. 40, S. 153, setzt sich Müller mit der Hilbert'schen Theorie der Zahlen als bloßer „Zeichen“ von ihrem Standpunkte auseinander, der derjenige der Reinelemente der Gegenstandstheorie ist. Die Zahlen bilden nach M. einen eigenen Typus von Gegenständen, deren „Existenz“ in einer anderen Sphäre als der der Sinnenwelt liegt. Für unsere modernen positivistischen Erkenntnistheoretiker ein hartes Futter! Sie sollen anerkennen, daß es „etwas gibt“, unabhängig vom erkennenden Geiste, was doch nicht sinnlicher Art ist, da doch nach ihrer Ansicht die Welt sich so schön restlos in die allein realen Sinnesempfindungen und die nur „idealen“ Denkformen etc. aufteilen läßt. Wenn unsere am Kampf gegen den Materialismus interessierten Geisteswissenschaftler doch endlich erkennen wollten, welche Waffen sie sich aus diesem Arsenal holen könnten! Statt dessen glauben sie, im Bunde mit Kant oder gar mit Mach den erkenntnistheoretischen Realismus bekämpfen zu müssen.

In Nr. 1 des neuen Jahrganges der Monatlichen Monatshefte sagt Prof. Hartwig-Brünnen den bekannten Führer des relativistischen Positivismus, Beholdt-Spanda u. ab, weil dieser kürzlich erklärt hat, er trete dem Deutschen Monistenbunde nicht bei (obwohl er für ihn Vorträge hält usw.), weil der Deutsche Monistenbund durch seine Kirchenselbstlichkeit sich die Möglichkeit verschereze, innerhalb der Kirchen für die Geistesfreiheit zu wirken. Hartwig will demgegenüber wieder einmal beweisen, daß die Kirche lediglich die Organisation zur Stützung der bestehenden Staatsform sei, als welche sie in allen proletarischen Flugblättern hingestellt wird. Der ganze Aufsatz ist eine Sammlung der übelsten Schlagwörter solchen Inhalts. Wir zitteren teils zur Erheiterung unserer Leser, teils zur Information folgende Kraftstelle: „Wallfahrten . . . sind Neufferungen einer chronischen Reizung des religiösen Blinddarms“

— vergleichsweise gesprochen — unserer europäischen weißen Hottentotten.“ Natürlich ist „jede Weltanschauung soziologisch begründet und auch die Einsteinsche Relativitätstheorie, deren Stellung im Geistesleben der Gegenwart Beholdt so unübertrefflich geschildert hat, ist das Produkt unserer Zeit, d. h. einer Wirtschaftsepoche, in der der Individualismus, d. h. der geistige Absolutismus, sich bereits zu überleben beginnt.“ Professor Hartwig scheint auch zu den vielen zu gehören, die von der Relativitätstheorie nur das Wort „relativ“ und dieses falsch verstehen. In Wahrheit ist die Relativitätstheorie alles andere eher als ein Musterbeispiel für den philosophisch sogenannten „Relativismus“.

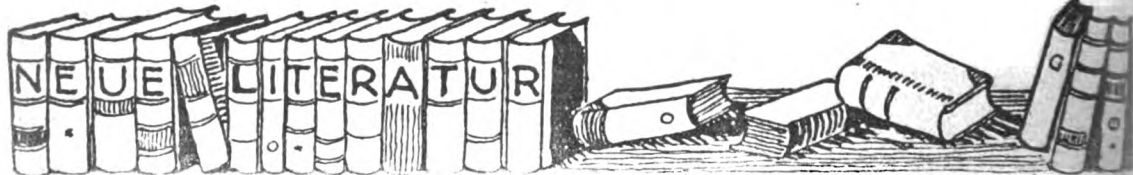
Dem Schluß der Nummer entnehme ich die auch unsere Leser interessierende Mitteilung, daß in der Tschechoslowakei nach einer Angabe des „Freidenters“ Wien nicht weniger als 3 Millionen Mitglieder aus der katholischen Kirche ausgetreten sind, weil diese die von tschechisch nationalistischer Seite geplanten Husseien nicht zulassen wollte. Ferner sei erwähnt, daß der Vorsitzende des Deutschen Monistenbundes, Graf Arco auf Einladung der Sowjetregierung in Moskau einen Vortrag über die Entwicklung der monistischen Bewegung in Deutschland gehalten hat. Endlich ein wörtliches Zitat, das zu kommentieren seine Wirkung abschwächen hieße:

„Carl Simon, der uns Monisten durch seine Beiträge in den Monistischen Monatsheften bekannte Pazifist, hat sich im Oktober letzten Jahres gasvergiftet. Der geschätzte alte Gesinnungsfreund hatte schon längere Wochen vorher in voller geistiger Frische Nahestehenden seine Selbstmordabsichten zu verstehen gegeben. Wieder einmal hat sich ein überzeugter Monist und Pazifist als Herr über sein Leben und seinen Toderwiesen... Die Ortsgruppe Neu-

stadt a. S. hat durch seinen Tod einen ihrer besten Vorkämpfer zu betauern.“ (Sperrung von mir. Bf.)

Im Anschluß an meinen Aufsatz über die **Entwicklungslehre** wird es interessieren zu hören, daß vor kurzem (Dezember 1923) bei Gelegenheit der 75. Jahresversammlung der amerikanischen „Association for the Advancement of Science“ der Präsident derselben, Professor der Anatomie McMurrich in Toronto in seiner Eröffnungsansprache ein offenbar beabsichtigtes vernehmliches **Bekennnis der amerikanischen Wissenschaft zum Entwicklungsgedanken** ablegte. McMurrich zeigte, daß die Entwicklungslehre durchaus nicht mit den Darwinischen Lehren steht und fällt er legte die großen Fortschritte dar, die die neuere Biologie durch die Einführung des Experiments auf dem Gebiete der Vererbungs- und Abstammungslehre erzielt hat und läßt seine Rede in den Worten gipfeln: „Die Entwicklungslehre ist nicht tot, noch kann sie durch gesetzgeberische Maßnahmen getötet werden.“

Kantjubiläum 1924. Zu dem am 22. April 1924 zum 200. Male wiederkehrenden Geburtsstage Kants plant seine Vaterstadt Königsberg eine umfassende Feier. Am 20. April (Osterfesttag) findet die Tagung der Kantgesellschaft statt; es werden reden: der Vorsitzende Prof. Dr. Bahlinger, über Kants Bedeutung für die Philosophie der Gegenwart, Eugen Kühnemann-Breslau über Kant und Herder, Prof. Adikes über Kants Erbe, Prof. Hans Driesch über Kant und das Ganze, Prof. Heinrich Scholz über Kant als Klassiker der Metaphysik. Daran schließen sich die Festlichkeiten der Stadt und der Universität, bei der Prof. Dr. Adolf von Harnack die Festrede halten wird. Auch wird das umgebaute Grabdenkmal Kants eingeweiht werden. Man richte etwaige Anfragen wegen der Teilnahme an Oberbürgermeister Dr. Bohmeier, Königsberg i. Pr., Kneiphöfisches Rathaus, Probantenstraße.



Alle in dieser Zeitschrift besprochenen guten Bücher befragt jede Buchhandlung u. die Sortimentsabt. des Klerikerbundes

Eine neue ausgezeichnete Darstellung der **Relativitätstheorie** verdanken wir dem berühmten englischen Astronomen A. S. Eddington. Sein Buch: **Raum, Zeit und Schwere** ist, von Gordon übersetzt, soeben bei Fr. Vieweg u. S. in Braunschweig erschienen (Grundpreis 6,50, geb. 8 Mk.). Dieses Buch überrascht nicht nur durch das geradezu phänomenale Geschick, mit dem es der Verfasser versteht, auch die höchsten und schwierigsten Teile der R. Th. dem Verständnis eines nur mäßig mathematisch vorgebildeten Lesers nahezubringen — Eddington läßt in dieser Hinsicht alle mir bekannten Darstellungen weit hinter sich — sondern vielmehr noch durch die Fülle der philosophischen Tiefblicke. Die letzten Kapitel habe ich geradezu verschlungen wie einen spannenden Roman. Es ist schlechterdings unmöglich, von dieser Gedankenfülle im Rahmen eines kurzen Berichts eine Vorstellung zu geben.

Ein solches Buch konnte nur einer schreiben, der nicht nur den ganzen riesenhatten Stoff so vollkommen beherrscht, wie das Eddington tut, dessen Anteil an der ersten Sonnenfinsternisexpedition von 1919 bekannt ist, sondern der zugleich auch ein so wunderbar klares philosophisches Urteil hat, wie es hier aus jeder Zeile spricht. Eine ausführliche Wiedergabe des Inhalts ist zwecklos, denn sachlich ist dieser natürlich durch die Theorie gegeben und E. entwickelt ihn in der üblichen Reihenfolge: Michelsonversuch usw., Lorentzkontraktion, spezielle R. Th. vierdimensionale Raumzeitwelt, allgemeine R. Th. und Gravitation, experimentelle Bestätigungen (hier interessante ausführliche Aufgaben über die Sonnenfinsternisergebnisse), Impuls- und Energieerhalt, Unendlichkeit oder Endlichkeit der Welt, Weinsteins Erweiterung (Einbeziehung des Elektromagnetismus), von deren Richtigkeit der Verf. wie er sagt, überzeugt ist, und philo-

ophysischer Abschluß. Nicht das, was er bringt, sondern die Art, wie er es bringt und die Gedanken, die er daran anknüpft, machen das Buch zu einem Standwerk, das m. E. jeder lesen muß, der sich über die Bedeutung der R. Th. klar werden will. Natürlich ist ein solches Buch keine Sonntagsnachmittagslektüre für Laien, es setzt überhaupt ein gewisses mathematisches Rüstzeug; die einfachsten Grundlagen der Mechanik und der Infinitesimalrechnung voraus, vermeidet aber die verwickelteren Methoden des Tensoralküls vollständig und bedient sich mit hervorragendem Erfolge geometrisch-graphischer Methoden, mit denen selbst so schwierige Dinge wie die Einsteinsche Gravitationstheorie zusamt der Lichtablenkung dem Verständnis nahe gebracht werden. Am wertvollsten aber erscheinen mir die in den letzten beiden Kapiteln niedergelegten Ansichten Eddingtons „über die Natur der Dinge“. In vollem und wohl bewußtem Gegensatz gegen die zahlreichen deutschen Relativisten, die, wie oben erwähnt wurde, nur die „destruktive“ Seite der R. Th. sehen wollen, hebt E. zunächst klar hervor und zeigt sich mit unwiderstehlicher Logik, daß alles Relativieren *ex ipso* Synthese verschiedener Teilwahrnehmungen zu einer höheren Einheit ist und daher der letzte Sinn der Relativitätstheorie eine — absolute Welt ist. Die wichtigsten Eigenschaften dieser sind so einfach (S. 179), daß man wahrscheinlich alles, was theoretisch fassbar ist, schon mit einem ungeladenen (Probe-)Teilchen ans Tageslicht bringen kann“. Die in der Weylschen Theorie die Grundrolle spielende „Wirkung“ will E. hypothetisch als Logarithmus der Wahrscheinlichkeit eines Zustandes auffassen, das Gesetz der kleinsten Wirkung wird dann identisch mit der größten Zustandswahrscheinlichkeit (wenn man den gen. Logarithmus negativ nimmt). Die vierdimensionale Welt will E. durchaus nicht als bloße Fiktion, sondern als Wirklichkeit im Sinne des „relativen Realismus“ angesehen wissen (d. h. wirklich in demselben Sinne, wie die physikalischen Objekte überhaupt wirklich sind. Vgl. m. Erg. und Probleme 2. Aufl. S. 160). „Die physikalische Wirklichkeit, so sagt er, ist die Synthese aller möglichen Formen, in denen die Natur physikalisch auftritt“. Darum muß auch z. B. noch eine Synthese der klassischen Feldtheorie des Lichts und der Quantentheorie als Abschluß gefordert werden. Und dann kommt das Ueberraschendste: E. unternimmt es zu zeigen, daß es ein ebensolcher Irrtum sei, wenn man Gravitation, Trägheit usw. als „Wirkungen“ der „Materie“ bezeichne, oder als „Störungen“, die das Feld durch die Materie erleide, wie wenn man etwa die Molekularbewegung als Wirkung der Wärme bezeichnen wollte. Wie vielmehr Wärme für den Physiker nichts anderes als eben diese Molekularbewegung ist, so ist auch Materie identisch mit jener „Feldstörung“ (Weltkrümmung). Und wie in der Wärmelehre, z. B. in dem glänzenden Lehrbuch von Haas zunächst rein auf Grund der statistischen Mechanik jene Begriffe definiert und jene Formeln hergeleitet werden, die dann nachträglich sich als Temperatur, Entropie, Druck, Gasgesetz, Strahlungsgesetz usw. entpuppen, wenn man nur die betr. Formelgrößen mit diesen „realen“ Größen in Gedanken gleichsetzt, so zeigt E., wie man ganz ebenso aus

den Ueberlegungen einer ganz allgemeinen Weltgeometrie fast zwangläufig auf die grundlegenden Begriffe der Physik: Materie, Energie, Beschleunigung, Geschwindigkeit usw. kommt, wobei sich freilich die Reihenfolge oftmals völlig umkehrt (z. B. die Zeit aus Geschwindigkeit und Beschleunigung zu definieren ist). Zwangläufig erscheinen diese Begriffe dadurch, daß der Geist unwillkürlich nach den „Invarianten“ sucht. Gegeben sind zunächst nur Punktereignisse und deren Intervallbeziehungen (bei Weyl auch die letzteren noch nicht unmittelbar). Die R. Th. ist „die Untersuchung der allgemeinsten Form, in der eine beständige Substanz aus Beziehungen aufgebaut werden kann“. Aus diesem an sich gestaltlosen Chaos „filtriert der Geist die Materie heraus“ und deshalb kann man geradezu behaupten, daß ein mathematisches Genie wie Riemann die wesentlichsten physikalischen Gesetze hätte a priori ermitteln können. Nur an zwei Stellen bleibt eine Lücke. Erstens kann die hier gemeinte allgemeine Weltgeometrie wenigstens vorläufig nicht erklären, warum die Materie, bezw. die Wirkung in jenen kleinsten Quanten vorkommt, die den Forschungsgegenstand der heutigen Atomistik bilden. E. hält es zwar für möglich, daß auch dies noch einmal mit jener Theorie verschmolzen werden kann, es sei aber auch denkbar, daß es sich hier tatsächlich um etwas handele, was der Geist nicht aus sich produzieren und daher nur als gegeben hinnehmen könne. Zum andern bleibe das psychophysische Problem. In Bezug auf dieses sei jedenfalls soviel sicher, daß die neuen Vorstellungen über das Wesen der Materie daselbe nicht schwieriger machten, als es vorher war. Denn „ein Gehirn, das aus Differentialkoeffizienten der g besteht, kann man schwerlich als weniger geeignet zum Denken ansehen, wie eines, das, sagen wir aus winzigen Billardkugeln angefertigt ist“. Man kann aber nach E. sogar noch weiter gehen und darauf verweisen, daß in der R. Th. die Grundgrößen (jene Differentialkoeffizienten, Tensoren usw.) überhaupt nur Form eines an sich ganz gleichgültigen Inhalts sind. Durch diese Form allein sind sie befähigt, von allen Eigenschaften der Materie (mit Ausnahme der eben erwähnten Quantenwissenschaften) Rechenhaft zu geben. Ueber diese Form kann deshalb auch die Physik nie hinaus gelangen. „Die Wirklichkeit des Gehirns umfaßt aber auch den Inhalt. Wir dürfen nicht erwarten, daß uns die Form die Wirksamkeit des Inhalts erklärt, so wenig wie wir aus der Zahl vier etwas über die Tätigkeit des Viermännerkollegiums von Versailles erfahren.“ Von hier aus scheint E. den geraden Weg zu einem metaphysischen Idealismus gehen zu wollen, der unzweifelhaft an solchen Betrachtungen eine starke Stütze findet. Das Buch schließt mit den Worten: „Wir haben an den Gestaden des Unbekannten eine sonderbare Fußspur entdeckt. Wir haben tiefgründige Theorien, eine nach der anderen, erfunden, um ihren Ursprung aufzuklären. Schließlich ist es uns gelungen, das Wesen zu rekonstruieren, von dem die Fußspur herrührt. Und siehe! Es ist unsere eigene. (Eddington meint dies nicht im subjektivistischen Sinne, sondern, wie aus dem ganzen Zusammenhang klar hervorgeht, in dem Sinne, daß es der Geist ist, der in den Gesetzen der Natur sein eigenes Wesen wieder erkennt. Er kommt so zum selben Ergeb-

nis wie Winternitz in dem *U. W.* 1923 S. 1730 angezeigten Buche über die Rel. Theorie).

W. Brand, Der Kugelblitz. Probleme der kosmischen Physik, herausg. von Jensen und Schwabmann Bd. 2/3, Verlag von Henri Grand, Hamburg. Grundpr. 7,20 Mk.. Eine sehr verdienstvolle Arbeit. Der Verfasser hat die ungeheuer zerstreute Literatur über das merkwürdige Phänomen des Kugelblitzes aufs gründlichste durchstudiert, gesichtet und die sichersten, vollständigsten und exaktesten Berichte vor allen Dingen berücksichtigt. Von den ca. 600 gefundenen hat er die 215 besten ausgewählt, davon in diesem Buche 108 wiedergegeben. In einem zweiten Hauptteil bringt er dann die Erfahrungsstatistiken in systematischer Zusammenstellung, die man aus diesen Berichten als allgemeines Ergebnis entnehmen kann und in einem dritten die bisher gegebenen Erklärungsversuche. In der Hauptsache schließt er sich hier an Töpler an, hebt jedoch die Bedenken, die in manchen Punkten gegen dessen Theorie bestehen, klar hervor und erhofft weitere Aufklärung auf Grund von Versuchen mit Entladungen großer und hochgespannter Elektrizitätsmengen, wie sie unfreiwillig gelegentlich bei einem Kurzschluß von Transformatoren angestellt worden sind. Die hierbei erhaltenen kugelblitzähnlichen Erscheinungen sind in einer Photographie wiedergegeben. Das Buch lieft sich höchst interessant, es wird besonders heranwachsende Jungen fesseln, die einige Vorkenntnisse von elektrischen Dingen haben. Für den ernsten Forscher ist es eine willkommene Materialquelle.

In Nr. 1 dieses Jahrgangs habe ich ein Büchlein von **W. Dieck** besprochen, das eine wünschenswerte Darstellung der nichteuklidischen Geometrie enthält. Bedenken hatte ich nur gegen den positivistischen Geist, der darin das Wort führt. Im Geiste dieses Positivismus ist erst recht ein anderes Schriftchen desselben Verfassers geschrieben: **Die Relativitätslehre und ihre Stellung zur zeitgenössischen Philosophie.** Verlag Ostertamp, Sterkrade, Grundpr. 1,20 Mk. Wenn ich es empfehlen wollte, müßte ich alle meine Grundsätze verleugnen. Ich muß dem Verfasser fast auf jeder Seite widersprechen. Weder gebe ich zu, daß der Spekulation im Gebiete der Naturforschung nur eine solche Nützlichkeitsfunktion zukommt, wie Verf. ihr in der Einl. zugesteht (ganz im Sinne Machs), noch scheint er mir dem Wesen physikalischer Begriffs- und Hypothesenbildung im geringsten gerecht zu werden, wenn er z. B. (S. 12) schreibt: „Die vollständige und einfachste Beschreibung besitzt für uns Menschen Ewigkeitwert, die Erklärung dagegen keineswegs“ und als Beispiel dafür die Lichttheorie angeführt. Gerade diese zeigt meines Erachtens handgreiflich, daß die Beschreibung der Erscheinungen an sich gar nichts, die Theorie alles bedeutet, daß aber im geschichtlichen Verlauf die letztere erst allmählich von überflüssigen und falschen Zutaten befreit wird. Gegen den Bahinger'schen Fiktionalismus bestehen die schärfsten Bedenken und zwar keineswegs bloß von spekulationswütiger Seite, und daß die Relativitätstheorie ihn, wie den relativistischen Positivismus überhaupt bestätige, kann nur der glauben, der, wie **Geiger** sich ausdrückt, nur die destruktive Seite der R. Th. sieht, für ihre realistische Seite jedoch kein Auge hat. Endlich müßte ich mich hier des längeren gegen den Schlußteil von **D. S. Mich-**

fürungen wenden, wenn ich seine Behauptungen über die „fiktiven“ Elemente in den physikalischen Grundbegriffen der Geschwindigkeit, Beschleunigung usw. usw. kritisch beleuchten wollte, dazu aber reicht leider der verfügbare Raum nicht aus. So kann ich das Bestehen nur denen empfehlen, die an einem Musterbeispiel sehen wollen, wie der in den naturwissenschaftlichen Kreisen noch immer vorherrschende mehr oder minder skeptische Positivismus die Physik trotz **Pland**, **Becher** und **Külpe** noch immer ansieht.

Schuster von **Forstner**, **Die Vögel Mitteleuropas.** Handbuch der praktischen Vogelkunde. Mit 32 Farbendrucktafeln und 166 Abbildungen im Text. 352 S. Verlag J. F. Schreiber, Ehlingen und München. Der verdiente Ornithologe behandelt zunächst in einem allgemeinen Teile Fragen wie den Vogelflug, Zweckmäßigkeit der Vogelfarben, Beziehungen zwischen Vögeln und Insekten, Nutzen und Schaden und geht auf seine These von der Wiederkehr einer Periode näher ein. In dem folgenden speziellen Teil gefiel mir u. a. besonders die jeder Art vorangestellte treffende, kurze, (gespart gedruckte) Charakteristik. Jede Seite des Buches, das ich neben Altiums klassisches Wertchen stelle, verrät den Mann, der aus der Fülle seiner reichen Erfahrungen schreibt. Die Abbildungen sind vorzüglich. Ich empfehle das Buch eindringlich jedem Vogelkennhaber, besonders aber jedem Lehrer. Möge es ein deutsches Hausbuch werden.

Hans Freiherr von Berlepsch, Der gesamte Vogelschutz. Seine Begründung und Ausführung auf wissenschaftlicher, natürlicher Grundlage. 10. Aufl. J. Neumann, Neudamm. (301 S., 6 Mk.) In 10. Auflage erscheint das Buch des Altmeisters auf dem Gebiete des Vogelschutzes, — kein Handbuch, das alle Maßnahmen aufzählt, sondern von durchaus persönlichem Gepräge: nur die Maßnahmen werden besprochen, die von **B.** langjährig erprobt sind und für deren erfolgreiche Anwendung er die Verantwortung übernimmt. Daß das Buch mit dem ornithologischen Lebenslauf des Verfassers eröffnet wird, ist ein überaus glücklicher Gedanke; sieht man doch so, wie er zu seinen Ergebnissen kam, die ihm gleichsam von der Natur diktiert worden sind. Eingehend erläutert das Buch den praktischen Nutzen der Vögel, — nicht bloß auf unbestimmte Behauptungen gestützt, sondern durch klare Tatsachenbeweise. Vogelschutz — die einzig erfolgreiche Schädlingsbekämpfung, das Mittel zur Verhütung des Anfangs jeden erhöhten Raupenraffes! Das Buch ist ein treuer Ratgeber, das man in der Hand eines jeden Jugenderziehers wissen möchte. — Geradezu der Jugend und ihren Erziehern gewidmet ist „**Vogelbau und Vogelschutz**“ von **E. von Riesenthal** (J. Neumann, Neudamm, 141 S., 3 Mk.), eine gänzliche Umarbeitung der Schrift seines Vaters. Seine Schilderungen aus der Vogelwelt wenden sich eindringlich an die Herzen der Kinder, bei denen er Liebe zur Vogelwelt wecken will; der Abschnitt über den Vogelschutz bewegt sich — nur in schlichterer Weise — in den Linien des Wertes von **Berlepsch**; den größten Umfang nimmt ein systematischer Teil ein: die Einteilung und Beschreibung der Sing-, Raten- und Kuckucksvögel mit Abbildungen der einzelnen Arten.

Neuer

FRANKE
FEB 12 1925

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

April 1924

Heft 4

Kant-Heft



Inhalt:

Zum zweihundertjährigen Geburtstage Imanuel Kants. Von B. Bavink. ●
Die sittlich-religiöse Grundlage von Kants Philosophie. Von Univ.-Prof. Dr.
August Messer, Gießen. ● Das Verhältnis von Religion und Naturwissen-
schaft bei Kant. Von Univ.-Prof. Dr. Karl Vorländer. ● Kant und die Naturwissen-
schaft. Von Dr. Müller-Lage. ● Der Kampf um Kant. Von Dr. Scherwaßky-Hannover.
Was ist Wahrheit? Zu Vaihingers Philosophie des „Als Ob“. Von Dr. Georg
Schilling, Lage (Lippe). ● Das Weltall als harmonisches Gewebe. Von Prof.
D. Dr. Dennert-Godesberg. ● Elektrische Wellen und Funkentelegraphie.
Von Dr. Bremer-Nicolasse. ● Der Sternhimmel im April. ● Literatur.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands durch die Post monatlich 50 Goldpfennig. Unmittelbar vom Verlag oder durch den Buchhandel bezogen und für Deutsch-Oesterreich: 60 Goldpfennig. Postbestellungen auf das Aprilheft müssen bis zum 20. April, auf das Maiheft bis zum 25. April erfolgen. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Auslandsbezugspreis** jährlich 8 GM. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene Kleinzeile 25 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Aufnahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge (8 GM.)

Oesterreich Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz** Keplerbund-Postcheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So. West 54 St. **Mexiko** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an

Naturwissensch. Verlag oder Geschäftsstelle des Keplerbundes, Detmold.



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinetographen und Lichtbilder.
Gegründet 1854.

Mikroskopischer Kursus.

Vom 14.—17. April findet in Detmold unter Leitung der Herren Gen.-Det. Biermann u. Stud.-Rat. Vin den ein Kursus für mikroskopische Übungen statt.

Der Vortragsstoff verteilt sich folgendermaßen:

Montag, den 14. April, vormittags von 9—1 Uhr:

Die Zelle. Blütenpflanzen: a) Sproß und Wurzel.

Dienstag, den 15. April, vormittags von 9—1 Uhr:

b) Blatt und Fortpflanzungsorgane.

Mittwoch, den 17. April, vormittags von 9—1 Uhr:

Niedere Pflanzen. Tiere: Einzeller und Hohltiere.

Donnerstag, den 8. April, vormittags von 9—1 Uhr:

Würmer, Weich- und Gliedertiere

Anmeldungen bis 10. April an die Geschäftsstelle erbeten. Kursusgebühr M. 4.—. Den Betrag bitten wir mit der Anmeldung einzusenden zu wollen. Bei Anfragen Rückporto beifügen.

Die Geschäftsstelle.

Hauptversammlung des Keplerbundes

am Mittwoch, den 23. April, nachm. 4 1/2 Uhr
in der Hochschule für Verwaltungswissenschaften
zu Detmold.

Tagesordnung:

1. Vortrag, Thema noch unbestimmt.
2. Ansprache des Vorsitzenden.
3. Jahresbericht.
4. Geschäfts- u. Finanzbericht; Rechnungsablegung und Entlastung.
5. Revisorenwahl.
6. Anträge.
7. 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 statt.

Bei rechtzeitiger Anmeldung wird sich die Geschäftsstelle um Unterkunft im Hotel oder privat bemühen.

Der Vorstand.

Gratis

senden wir gegen Erstattung des Portos überall hin unser 8 Seiten starkes, monatliches Berichtsblatt „Saar und Ernte“ mit guten Artikeln, Erzählungen usw., wer es wünscht.

Deutsche Haus- u. Schriftenmission, Sagan i. Schles.

Mikroskopisches Besteck

- | | | | | | | |
|--------|------------------|-------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------------|
| Nr. 68 | Etui enthaltend: | 1 Präpar. Messer, | 2 Nadeln, | 1 Pinzette, | 1 Schere | Goldmark 9.— |
| Nr. 69 | | 2 Messer, | 3 verschiedene Nadeln, | 1 Pinzette, | 1 Schere | Goldmark 12.— |
| Nr. 70 | | 1 Rasiermesser, | 1 Präpariermesser, | 2 Nadeln, | 1 Pinzette, | 1 gebogene Schere |
| | | | | | | Goldmark 15.— |

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags Detmold

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige im „Naturfreund““

Unsere Welt

Auffrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. V. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

IV. Jahrgang

April 1924

Heft 4

Bum zweihundertjährigen Geburtstage Immanuel Kants.

Von B. Bavinck.

Am 22. April werden es zweihundert Jahre, daß der größte Denker, den Deutschland, ja die ganze Menschheit hervorbrachte, in Königsberg in Preußen als Sohn eines armen Sattlermeisters geboren wurde. Ein tiefer Strom von Linte und Druckerwärme wird sich an diesem Tage ergießen. In Königsberg selber wird die Kantgesellschaft eine große Feier veranstalten, und allerorten wird ein jeder sein Sprüchlein aussagen. Wir wollen das nicht verachten. Ein Volk, das seine großen Toten ehrt, ist nicht mehr wert, sich als Kulturvolk zu bezeichnen, und wodurch anders soll an solchem Tage ihr Gedächtnis geehrt werden, als zunächst dadurch, daß man öffentlich ihrer gedenkt? Aber wir wollen uns auch darüber klar werden, daß die beste Ehrung, die wir ihnen erweisen können, die ist, ihren Taten nachzueifern.

Was hat ein solcher stiller Denker, wie der Weise von Königsberg, das wir als nachzueifernswerte Tat uns vor Augen stellen könnten? Sein äußerer Lebensvorgang war denkbar einfach. Er hat das Gymnasium seiner Vaterstadt besucht und dort in der üblichen Weise in erster Linie die alten Sprachen erlernt. Er ist als Sohn einer sehr frommen Mutter von Kindesbeinen an unter starken religiösen Einflüssen aufgewachsen. Er hat in seiner Universitätszeit sich dann in erster Linie den eigentlichen Gegenständen seiner Neigung, Mathematik und Naturwissenschaften, später mehr und mehr auch der Philosophie gewidmet, nach einigen Hauslehrerjahren sich in Königsberg habilitiert und zunächst über mathematisch-naturwissenschaftliche Gegenstände Vorlesungen gehalten und Schriften herausgegeben. Die bekannteste dieser Schriften der vorkritischen Periode ist die „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“, worin er die später sogenannte Kant-Laplace'sche Theorie der Entstehung des Weltgebäudes entwickelte. Durch das Studium der Engländer Locke, Hume und Berkeley wurde er, wie er selber sagt, „aus dem dogmatischen Schlummer (der Leibniz-Wolff'schen Aufklärungsphilosophie) gerissen“. Aber erst als 57jähriger Mann war er in seinem eigenen Denken soweit ausgereift, daß er die gefundenen neuen Wege in seiner „Kritik der reinen Vernunft“ der aufgehenden Mitwelt kundtun konnte. Zwei Jahre später (1783) erschienen die „Prolegomena

zu einer jeden künftigen Metaphysik“, 1788 der zweite Teil der Kritik, die „Kritik der praktischen Vernunft“, 1790 der dritte, die „Kritik der Urteilskraft“. Von den zahlreichen späteren Schriften sei nur noch die „Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft“ angeführt (1793). Der darin wie schon in seinen früheren Schriften zur Religionsphilosophie vertretene rein rationalistische Standpunkt trug dem 70jährigen Greis noch einen scharfen Verweis der preussischen Regierung ein „wegen Entstellung und Herabwürdigung mancher Haupt- und Grundlehren der Heiligen Schrift“ nebst der Androhung, daß er sich „bei fortgesetzter Reue unannehmlichen Verfügungen“ aussehe. Seine letzten Lebensjahre waren leider durch zunehmende körperliche und geistige Schwächen sehr beschwerlich. Am 12. Febr. 1804 ist er, fast 80jährig, gestorben. Wo liegt denn nun in solchem Leben etwas, was uns als Vorbild dienen könnte?

Es ist klar, daß äußerlich sichtbare Taten es nicht sind, an die wir uns zu halten haben. Auch daß er in dem eben erwähnten Sinne gewissermaßen ein Märtyrer seiner Ueberzeugung wurde, ist etwas, was so vielen vor und nach ihm geschehen ist, daß wir keinen Grund haben, ihn in diesem Betracht vor allen diesen anderen auszuzeichnen, so hoch wir an sich davon denken mögen. Was Kant vielmehr durch sein ganzes Wirken, auf jeder Seite seiner Schriften uns vor Augen stellt, das ist der unbestechliche Wille zur Klarheit und Wahrheit. Wie er auf dem sittlichen Gebiet der Prophet des „kategorischen Imperativs“, der Pflicht, ward, so war er auf dem theoretischen Gebiet, dem Gebiet des reinen nur um seiner selbst willen betriebenen Denkens der unerbittliche, vor nichts halt machende, nichts ungeprüft annehmende, ja dieses Denken selber vor sein eigenes Gericht ziehende Gräbler. Er faßte das Problem, wie es eigentlich zu einer menschlichen Erkenntnis überhaupt kommt, von einer ganz anderen Seite, weil er zwei große Vorbedingungen dafür besaß. Als erste die negativ-kritische Schärfe eines den subtilsten Fragen nachgehenden, zerlegenden, „alles zermalmenden“ Denkens. Als zweite aber den großen Respekt vor dem riesengroß vor ihm stehenden Faktum, daß es wirklich eine solche Erkenntnis

gibt, wie er bei Newton sie vorbildlich zu finden glaubte. Man stellt oft Kants Lebenswerk so dar, als ob es sich nur um eine Zerlegung und Auflösung der vor ihm bestehenden Systeme der Metaphysik und Erkenntnistheorie handele. Man vergißt dabei, daß diese negative Arbeit, wie Kant selber ganz klar sagt, in der Hauptsache schon von *Hume* geleistet war. Was Kant weiter trieb, war aber ohne Zweifel gerade die Einsicht, daß mit dieser Kritik allein eine positive Erklärung des Phänomens der menschlichen Erkenntnis nicht erzielt wird. Kant will, kurz gesagt, nicht etwa nur zeigen, wie Erkenntnis nicht zustande kommt, sondern gerade, wie sie zustande kommt. Zu dieser rechnete er im weiteren Sinne auch das Gebiet der „praktischen Vernunft“ und der „Urteilskraft“, wir sagen heute: der Werturteile. Auch hier steht ihm die Existenz einer Sittlichkeit, Religion usw., und zwar die Existenz keineswegs etwa nur als eines psychologischen Tatbestandes, sondern als eines Systems „giltiger“ Urteile über jeden Zweifel erhaben fest, ebenso sicher wie die einer theoretischen Wissenschaft. Was in Frage steht, ist ihm lediglich, worauf diese Urteile letzten Endes beruhen, woher sie den Anspruch auf Gültigkeit mit Recht begründen können. Wenn er nun bei dem Nachsinnen darüber so manchem früher von Generationen angenommenen „Beweisen“ kritisch den Garaus macht, so z. B. den bekannten „Gottesbeweisen“, so darf man doch niemals vergessen, daß er dies alles nicht um der Negation willen, sondern deshalb tut, weil er die sichere Grundlage statt der unsicheren, den wahren Grund statt eines Scheingrundes finden will. Er will, bildlich gesagt, den Platz von allem Bauschutt, von den zusammengebrochenen Trümmern der alten Häuser erst vollkommen reinigen, um dann ein neues und festeres Haus aufrichten zu können. Bei aller „Kritik“ ist deshalb doch seine Grundrichtung eine durchaus positive, aufbauende, und so ist er auch von den Größten seiner Zeitgenossen, vor allem von einem Schiller, verstanden worden.

Es kommt hier nicht darauf an, zu untersuchen, wieviel oder wie wenig vor dem, was er nun selber im einzelnen gelehrt hat, noch heute gültige Wahrheit oder heute überwundener, zeitgeschichtlich bedingter Irrtum ist. Darüber sind sich bis heute die Philosophen noch nicht einig und werden es voraussichtlich noch weitere hundert Jahre nicht werden. Das eine jedoch werden alle, mit Ausnahme einiger ganz unverbesserlicher Rurnachbeter zu-

geben, daß es nur in seinem eigenen Sinne gehandelt ist, wenn wir nicht auf seinen Vorbeeren ausruhen, sondern in seinem Geiste weiter arbeiten. „Kant verstehen heißt über ihn hinausgehen“, sagt einer seiner besten Kenner (Windelband). In irgend einem Sinne tun sie das alle, die heute an dem gleichen Problem wie er arbeiten. Wir haben selbstredend von einem solchen Geiste wie Kant auch rein sachlich, inhaltlich alle zu lernen. Ein Studium der Philosophie ohne die Kenntnis der kantischen Gedankenwelt ist bis heute eine völlige Unmöglichkeit. Aber die Hauptsache ist nicht das, was „er selber gesagt hat“, sondern der Geist, aus dem heraus er es gesagt hat. Und diesen Geist der unbeirrbaren Liebe zur Wahrheit, der rücksichtslosen Kritik alles bloßen Scheinbeweizens, und daneben des großen, echt deutschen Respekts vor den Wundert der Natur, wie vor denen der geistigen Welt, den soll auch dieses Jubiläum stärken helfen.

An diesem Geiste will auch der Keplerbund zu feineren Teile mitarbeiten helfen. In den einhundertzwanzig Jahren seit Kants Tode ist die wissenschaftliche Erkenntnis ebensomenig wie die sittliche, religiöse usw. Entwicklung der Menschheit stillgestanden. Es sind zahllose Fragen aufgetaucht, an die Kant noch nicht dachte, nicht denken konnte, denn in irgend einem Grade ist auch der Größte ein Kind seiner Zeit. Wir sollen nicht wäghen, daß wir bei ihm, ähnlich wie in einem heiligen Buche die Lösung auf alle diese Fragen fänden, die uns heute bewegen. Aber wir wollen es machen wie er: immer wieder prüfen, sichten, ausscheiden, was nicht mehr haltbar ist, wenn es sein muß, auch Altes und Liebgewordenes, lange Bewährtes; zugleich aber um so mehr die Ehrfurcht pflegen vor dem, was bereits da war, ehe wir an die kritische Aufgabe gehen können, es zu zergliedern und zu untersuchen. Auch unser Geschlecht wird zwischen einer nur negativen Stepfis und einer blindgläubigen, alle Kritik bewußt und gewollt vernachlässigenden Dogmatik hin und her gerissen. Wenn wir uns vornehmen, im Geiste Kants zu arbeiten, so soll das nicht etwa heißen, ein faules Kompromiß zu schließen, wie man einem solchen Streben immer wieder von beiden extremen Seiten her vorwirft, sondern wir wollen, mit Goethe zu reden, „das Erforschbare erforschen und das Unerforschliche ruhig verehren“, eingedenk dessen, daß diese beiden Seiten unauflöslich zusammengehören, daß jeder Mensch und jedes Geschlecht auf Abwege gerät, die versuchen, das eine ohne das andere zu tun.

Die sittlich-religiöse Grundlage von Kants Philosophie.

Von Univ.-Prof. Dr. August Messer, Gießen.

Unter Kants Werken ist die „Kritik der reinen Vernunft“ das weitaus bekannteste, und man verbindet darum mit dem Namen Kant vorwiegend die Vorstellung des großen Erkenntnistheoretikers, des kühlen, abstrakten, lebens- und wirklichkeitsfremden Denkers. Damit scheint denn auch trefflich zu stimmen, was man von der „Bedanterie“ seiner Lebensführung sich erzählt. So kommt man zu dem summarischen Urteil: „ein Stubengelehrter!“ oder — wie Nietzsche witziger und gröber es

ausdrückt — ein „verwachsener Begriffsstrüppel“.

Wenn aber Kant wirklich nichts mehr wäre, so würde man bei allem schuldigen Respekt vor seinem Scharfsinn und seiner Gelehrsamkeit doch nicht recht begreifen können, daß dieser Mann in seiner Zeit so gewaltig gewirkt hat, und daß er auch heute noch — fast möchte man sagen — im Mittelpunkt unserer philosophischen Diskussion steht. Freilich ist jene einseitige Auffassung Kants dadurch begünstigt worden, daß in den letzten

Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, als für unsere Philosophen „von Fach“ Otto Liebmanns Parole „Also muß auf Kant zurückgegangen werden!“ maßgebend wurde, sich auf lange hinaus das erneute Kant-Studium auf die „Kritik der reinen Vernunft“ konzentrierte.

Aber nachgerade sollte man doch inne geworden sein, daß dies Werk zwar die Vorhalle zum Tempelbau des kantischen Systems bildet, aber nicht das Allerheiligste. Je mehr man das ganze System überflieht, und je mehr man versucht, es als das Werk eines lebendigen Menschen zu verstehen, um so mehr wird man inne werden, daß das Sittlich-Religiöse das eigentliche Fundament und das wahre Kernstück dieses Philosophen bildet.

Freilich durch das System hindurch den — Menschen zu sehen, von dem es stammt, dazu bedarf es hier eines besonders eindringenden Sehens; denn Kant ist in allem Persönlichen von einer so vornehmen, ja keuschen Zurückhaltung, daß nur wenig Stellen seiner „kritischen“ Werke eine mehr persönliche Färbung annehmen und wie Bekennnis innerster Überzeugungen wirken. Aber nirgends hat auch Kant bei aller Schlichtheit so eindrucksvoll gesprochen, als gerade an solchen Stellen. Man denke etwa an den Satz von lapidarem Charakter, mit dem er seine „Grundlegung zur Metaphysik der Sitten“ beginnt: „Es ist überall nichts in der Welt, ja überhaupt auch außer derselben zu denken möglich, was ohne Einschränkung für gut könnte gehalten werden, als allein ein guter Wille.“ Oder man erinnere sich jener berühmten Anrede an die Pflicht, die geradezu überraschend die streng sachlichen Erörterungen der „Kritik der praktischen Vernunft“ unterbricht: „P f l i c h t ! Du erhabener großer Name, der du nichts Beliebtens, was Einschmeiche lung bei sich führt, in dir fassst, sondern Unterwerfung verlangst, doch auch nicht drohest . . . , sondern bloß ein Geheß aufstellst, welches von selbst im Gemüte Eingang findet und doch sich selbst wider Willen Verehrung . . . erwirbt . . . , welches ist der deiner würdige Ursprung?“ Worauf dann die grandiose Antwort erfolgt: „Es ist nichts anderes als die P e r s ö n l i c h k e i t , d. i. die Freiheit und Unabhängigkeit von dem Mechanismus der ganzen Natur, doch zugleich als ein Vermögen eines Wesens betrachtet, welches eigentümlichen, nämlich von seiner eigenen Vernunft gegebenen reinen praktischen Gesetzen unterworfen ist, sofern sie zugleich zur intelligiblen Welt gehört; da es dann nicht zu verwundern ist, wenn der Mensch als zu beiden Welten gehörig, sein eigenes Wesen, in Beziehung auf seine zweite und höchste Bestimmung nicht anders, als mit Verehrung und die Gesetze derselben mit höchster Achtung betrachten muß.“

Meint man wirklich, daß ein Mann, dem gleichsam unwillkürlich solche Sätze von verhaltener Leidenschaftlichkeit entströmen — ein trockener Pedant gewesen sei? Merkt man nicht, daß die strenge Regelmäßigkeit seiner Lebensführung ihm nicht Selbstzweck war — und nur dann könnte man von Pedanterie reden —, sondern nur Mittel im Dienste eines riesenhaften Lebenswertes? Ahnt man nicht den Heroismus dieses unscheinbaren, stillen Daseins? Gibt es nicht auch einen Heroismus auf dem Kampfplatz des Geistes?

Mit welch gewaltigen Problemen Kant gerungen und welche Mühen und Opfer ihn die Lösung gekostet haben: dafür ist nichts so bezeichnend als sein literarisches Ver-

stummen in den Jahren 1770 bis 1781. Er, der bis dahin ein überaus fruchtbarer und erfolgreicher Schriftsteller gewesen war, er verfinkt mit einem Mal in ein mehr als zehn Jahre dauerndes, fast völliges Schweigen. Nur aus spärlichen Briefen fällt einiges Licht auf das verschwiegene innere Ringen in dieser schöpferischen Pause. Wir vermögen aber aus diesen Briefstellen wenigstens das mit Bestimmtheit zu erkennen, daß es durchaus nicht nur erkenntnistheoretische Fragen waren, die ihn in jenem Zeitraum beschäftigten, daß also nicht lediglich die „Kritik der reinen Vernunft“ die Frucht dieses jahrelangen Nachdenkens war, sondern daß ihn auch die sittlichen Probleme bewegten, und daß damals bereits die Grundlagen des gesamten Systems der kritischen Philosophie geschaffen wurden. So schreibt Kant bereits am 7. Juni 1771 an seinen früheren Schüler, den Berliner Arzt Markus Herz: „Ich bin jetzt damit beschäftigt, ein Werk, welches unter dem Titel „Die Grenzen der Sinnlichkeit und der Vernunft“ das Verhältnis der vor die Sinnenwelt bestimmten Grundbegriffe und Gesetze zusamt dem Entwurf dessen, was die Natur der Geschmackslehre, Metaphysik und Moral ausmacht, enthalten soll, etwas ausführlich auszuarbeiten. Den Winter hindurch bin ich alle Materialien dazu durchgegangen, habe alles gesichtet, gewogen, aneinander gepaßt, bin aber mit dem Plan dazu erst kürzlich fertig geworden.“ Man sieht: hier liegt bereits der Entwurf des ganzen Systems vor; daß in diesem System aber die Ethik den wichtigsten Teil bildet, wird sich uns noch klar herausstellen. Dafür spricht aber bereits eine Stelle in einem weiteren Brief an Herz vom 21. Februar 1772. Dieser hat eine gewisse Berühmtheit dadurch erlangt, daß in ihm das Grundproblem der Kritik der reinen Vernunft klar formuliert ist, so daß man mit Recht gesagt hat, er bezeichne sozusagen die Geburtsstunde der Vernunftkritik. Aber wenn Kant schon im Anfang dieses Schreibens bemerkt, daß er es mit der Unterscheidung des Sinnlichen vom Intellektuellen in der Moral schon ziemlich weit gebracht habe, so ist das ebenfalls ein Zeugnis dafür, daß er in erster Linie sich mit den moralischen Fragen beschäftigt hatte, und daß er von da erst auf die erkenntnistheoretischen Schwierigkeiten stieß, die er in seiner Vernunftkritik zu überwinden bemüht war.

Erwähnung verdient auch, daß er nicht lange nach dem Erscheinen dieses Wertes — zuerst im Wintersemester 1783/84 — eine neue Vorlesung über „Natürliche Theologie“ hinzunahm, die er nach einer Bemerkung Hamanns „mit erstaunlichem Zulauf“ las. In einem späteren Semester fanden sich freilich, wie Kants Schüler und Biograph Sachmann berichtet, für diese Vorlesung nur so wenige Zuhörer, daß er sie schon aufgeben wollte. Als er aber erfuhr, daß die versammelten Zuhörer fast alle Theologen waren, so las er sie doch gegen ein geringes Honorar. Denn er hegte die Hoffnung, „daß gerade in diesem Collegio, in welchem er so lichtvoll und überzeugend sprach, sich das helle Licht vernünftiger Religionsüberzeugungen über sein ganzes Vaterland verbreiten würde.“ Derselbe Sachmann weiß auch gerade von Kants Vorlesungen über Moral Folgendes zu erzählen: „Wie oft rührte er uns bis zu Tränen, wie oft erschütterte er gewaltig unser Herz, wie oft erhob er unsern Geist und unser Gefühl aus den Fesseln eines

selbstfüchtigen Eudämonismus zu dem hohen Selbstbewußtsein der reinen Willensfreiheit.“ Also gerade die ethischen Vorlesungen Kants sind die eindringlichsten und packendsten gewesen, doch wohl deshalb, weil ihm selbst das Sittliche am meisten am Herzen lag, weil er selbst davon am Innersten gepackt war. So verstehen wir auch psychologisch, daß die Studenten ihn „fast vergötterten“; wäre er nur der kühle Denker und pedantische Stubengelehrte gewesen, so wäre das gänzlich unverständlich. Einen solchen hätte man auch nicht in Jena gefeiert, wie sie Kant dargebracht wurden, als er im Sommer 1786, am Tage nach seinem 62. Geburtstag, zum ersten Male die Rectorwürde antrat. „Vater, Führer, Freund und Lehrer“ wurde er da genannt, „dessen Herz nach Ehre nimmer geizte, Nie den Trieb zu nieberm Stolz empfand, Der mit seiner Jugendlehre heilig Einen Wandel ihr gemäß verband.“

Auch unter den kritischen Werken Kants haben gerade die ethisch-religiösen ihm die begeistertsten Anhänger gewonnen. Das gilt vor allem für denjenigen, der am erfolgreichsten für die Verbreitung und Anerkennung der kantischen Philosophie in Deutschland gewirkt hat: für Karl Ernst Leonhard Reinhold. Er stammte aus Wien, war als ein tiefformer jugendlicher Mensch in den Jesuitenorden eingetreten und hatte nach Aufhebung des Ordens als Lehrer der Philosophie am Barnabitenkollegium gewirkt. Unter dem Einfluß der „Aufklärung“ war er aber in inneren Widerstreit mit den kirchlichen Lehren geraten, und er hatte schließlich die Pflicht, Sätze vorzutragen, die er selbst nicht mehr glaubte, als unerträglich empfunden. So war er 1783 nach Weimar entflohen, wo er die kantische Philosophie mit Begeisterung in sich aufnahm. Er wurde vor allem durch die sittlich-religiöse Seite dieser Philosophie für sie gewonnen. „In ihr fand er,“ wie K. Reininger in seinem „Kant“ 1923 S. 268 bemerkt, „die Beruhigung seiner quälenden Zweifel und die Zuversicht, die sittlichen Ideen allen Angriffen des Szeptizismus zum Trotz behaupten zu können. Er hoffte deshalb auch eine durchgreifende Umgestaltung und innere Erneuerung des ganzen geistigen Lebens mit Hilfe der kritischen Philosophie“. Dieser Aufgabe sollten auch seine „Briefe über die Kantische Philosophie“ dienen, die 1786/87 in Wielands „Teutischem Merkur“ erschienen und dann, erweitert und umgearbeitet, 1790 in Buchform herauskamen. Sie erregten sogleich großes Aufsehen; Kant selbst fand sie „herrlich“. Das bedeutendste Ergebnis des kritischen Systems erblickt aber Reinhold in dem, was sie „über das große Thema aller Philosophie, nämlich unsere Pflichten und Rechte in diesem, und den Grund unserer Hoffnung im künftigen Leben“ zu sagen wisse.

Ganz ähnlich, aber noch tiefer und gewaltiger, ist die Wirkung der kantischen Philosophie in demjenigen gewesen, der Reinholds Nachfolger auf dem Lehrstuhl in Jena werden sollte, wo dieser von 1787 bis 1793 mit glänzendem Erfolge für das kritische System gewirkt hatte — in Johann Gottlieb Fichte. Er hatte ja erst als bereits 28jähriger — noch immer Student, in drückender Armut und seelischer Not — durch Zufall Kants Philosophie kennen gelernt. Und sie bedeutete ihm geradezu — Erlösung (vgl. mein Buch „Fichtes religiöse Weltanschauung. Stuttgart, Streckler und

Schröder, 1923, S. 1ff.). Sie gibt ihm „eine edlere Moral“ und „eine unbegreifliche Erhebung über alle irdischen Dinge“. Sie befreit ihn vom lähmenden Druck des naturalistischen Determinismus und verleiht ihm das Bewußtsein seiner sittlichen Freiheit wieder. Er entschließt sich, sich mehrere Jahre dieser Philosophie zu widmen, um „ihre Grundsätze populär und durch Bedenksamkeit wirksam zu machen“.

Wie Reinhold und Fichte ist auch Schiller vor allem von der ethischen Seite her für Kant gewonnen worden. Zwar ist er auch zu vollem Verständnis der theoretischen Philosophie Kants vorgegangen, er hat aber diese Seite selbst nicht weiter ausgebaut. Ein um so härteres Echo fand Kants Ethik in Schillers gleichgestimmter Seele. Er, dem Goethe nachsagte: „Und hinter ihm in wesenlosem Scheine lag, was uns alle händigt, das Gemeine“, mußte in der Höheit und Reinheit der kantischen Moral einen Ausdruck seines eigenen Wesens wiederfinden. Und nicht zuletzt war es die Vereinbarkeit der sittlichen Autonomie mit der Naturgesetzlichkeit, die ihn anzog, weil sie ihm die Lösung seiner früheren Zweifel versprach. Es sei, so meinte er, von einem Sterblichen kein größeres Wort noch gesprochen worden, als dies kantische: „Besinne dich selbst.“ (Reininger a. a. O. S. 286.)

Es ist gewiß eine höchst beachtenswerte Tatsache, daß so die bedeutendsten Persönlichkeiten unter den Kantianern des 18. Jahrhunderts den sittlich-religiösen Gehalt seines Systems ganz besonders schätzten. Es wäre doch äußerst seltsam, wenn das ein bloßer Zufall gewesen wäre. Vielmehr drängt uns diese Tatsache geradezu zwingend die Annahme auf, daß sie in Kants Philosophie selbst begründet sein muß. Diese Vermutung finden wir aber bestätigt, wenn wir den Aufbau und den inneren Zusammenhang des ganzen Systems überblicken.

Warum hatte wohl Kant „das Schicksal“ (wie er selbst einmal sagte) „in die Metaphysik verliebt zu sein“? Schwerlich aus Neugierde oder rein theoretischer Wissbegier, sondern weil sie ihm sicheren Aufschluß über die großen religiös-sittlichen Fragen nach Gott, Freiheit und Unsterblichkeit versprach. Aber je gründlicher er die Metaphysik kennen lernte, um so mehr erwies sie sich ihm als ein bloßer Kampfplatz endloser Streitigkeiten. Während andere Disziplinen, vor allem die im 17. und 18. Jahrhundert so hoch gefeierten Wissenschaften der Mathematik und mathematischen Naturwissenschaften, in unaußhaltbarer Höherentwicklung waren, zeigte die Metaphysik keine wirklichen Fortschritte. Wochten auch neuer oft blendende Gedanken und Systeme aufstachen, immer wieder erstarkten die alten Zweifel, ja immer drohend erhob sich der lähmende Szeptizismus. Wie sollte der schier endlose Streit auf dem metaphysischen Gebiete zu einem Abschluß gebracht werden? Doch nur dadurch, daß man auf die Vorfrage zurückging, ob Metaphysik denn überhaupt als wissenschaftliche Erkenntnis möglich sei. Diese Frage rückte Kant in den Mittelpunkt; damit vollzog er die Wendung aus der „dogmatischen Haltung“ blinder Zuversicht auf die Leistungsfähigkeit der Vernunft zu der „kritischen“ Haltung, von der aus allein eine Entscheidung über Recht oder Unrecht des alles bezweifelnden Szeptizismus zu erwarten war. Um aber diese Frage mit Gründlichkeit und überzeugender Kraft be-

antworten zu können, orientierte er sich zunächst über Wesen und Geltungsgrundlage unseres Erkennens an den beiden Wissenschaften, vor denen auch der Steptizismus halt machte, an Mathematik und Naturwissenschaft. Die Untersuchung, wie diese beiden „möglich“, d. h. in ihrer Gültigkeit zu begreifen seien, geht also in der „Kritik der reinen Vernunft“ voran; sie füllt ihre beiden ersten Hauptteile (transzendente Aesthetik und Analytik); aber diese zum Teil weit ausgesponnenen Erörterungen sind nicht Selbstzweck, sie sind nur die Vorbereitungen für den folgenden Teil, die transzendente „Dialektik“, der schon äußerlich durch seinen überragenden Umfang sich als den eigentlichen Hauptteil darstellt, und der jene für Kant wichtigste Frage nach der Möglichkeit der Metaphysik zur Entscheidung bringt. Die Entscheidung ist negativ: Metaphysik — wenigstens in dem bis dahin üblichen Sinne einer Wissenschaft von dem jenseits aller Erfahrung Liegenden, — ist nicht möglich. Aber für Kant selbst bedeutet diese negative Entscheidung doch ein durchaus positives Ergebnis. Ist die Metaphysik überhaupt eine Scheinwissenschaft, dann kann sie auch nimmermehr dem bedrohlich werden, was Kant als seinen innersten und wertvollsten Besitz empfindet: seinem sittlich-religiösen Glauben. Er hat jenes Ergebnis in der Vorrede zur zweiten Auflage der Vernunftkritik in dem bestimmten Satze formuliert: „Ich mußte das Wissen aufheben, um für den Glauben Platz zu bekommen.“ Er wollte damit natürlich nicht sagen, daß er etwa zugunsten eines Kirchenglaubens echte wissenschaftliche Forschungsfreiheit einzuschränken geneigt sei. Ungehindert soll die Forschung überall hindringen, wo immer sie irgendwie auf Erfolg rechnen darf, aber sie soll sich bewußt bleiben, daß ihre Grenzen da liegen, wo der Bereich der Erfahrung d. h. der Erscheinungen, zu Ende ist. Als Wissen im strengen Sinne gilt so für Kant — wenn wir von der Mathematik absehen, die ja Wirklichkeitsfragen nicht lösen kann — lediglich die mathematische Naturwissenschaft. Indem er zeigt, daß diese auf das Feld der Erscheinungen sich beschränken muß, verhindert er, daß Naturwissenschaft sich ausbläht zu naturalistischer Weltanschauung; zerstört er in der Wurzel das Vorurteil, daß nach naturwissenschaftlicher Methode die Wirklichkeit auch jenseits der Erscheinungsgrenze in all ihren Weiten und Tiefen erkannt werden könne. Und so gewinnt er Platz für den Glauben. Aber dieser Platz soll nicht ausgefüllt werden durch irgend welche rein theoretische Spekulationen oder durch metaphysische Träume, aus denen menschlichen Wünschen geboren. Nur das sittliche Bewußtsein soll berechtigt sein, zu bestimmen, was als Inhalt des vernünftigen Glaubens gelten kann. So erweist sich in der Tat dies sittliche Bewußtsein, die praktische Vernunft in der Sprache Kants, als ausschlaggebend für seine Lebens- und Weltanschauung. Es gibt uns Aufschluß über den Sinn des Lebens: nicht Glück ist der oberste Wert, sondern Pflichterfüllung aus dem „guten Willen“ heraus, der das Gute tut, nicht um eines Erfolges, sondern um des Selbstwertes des Guten willen. Es gibt uns auch Aufschluß über das tiefste Weltgeheimnis: „ein Gott ist, ein ewiger Wille lebt.“ Das Ziel dieses Willens aber ist ein sittliches: daß Gerechtigkeit werde in der Wirklichkeit, daß die Tugend ihren Lohn ernde und so das „höchste Gut“, die Harmonie von Glücks-

würdigkeit und Glück, wirklich werde.

So hat die „Kritik der praktischen Vernunft“ in ihrer Postulatenlehre den Inhalt des „Glaubens“ entwickelt, für den die „Kritik der reinen (theoretischen) Vernunft“ „Platz“ geschaffen hatte. In demselben Glauben aber gipfelt die „Kritik der Urteilskraft“. Sie betrachtet Leben und Welt unter dem Gesichtspunkt des Zweckes. Geleitet vom Gedanken der Zweckmäßigkeit (der für Kant sich erweitert zum Gedanken der Einheit des Mannigfaltigen) bringen wir ein in das Wesen des ästhetisch Wertvollen (des Schönen und Erhabenen) und in das Wesen des Organischen. Aber in den hochbedeutsamen Schlußbetrachtungen dieses Wertes, die gleichsam den krönenden Abschluß des ganzen Systems enthalten, erweist sich wiederum die sittlich geforderte Verwirklichung des „höchsten Gutes“ als der eigentliche „Endzweck“ des Daseins der Welt.

Von da aus ist denn auch der Inhalt des religiösen Glaubens bestimmt, der gleichsam aufruhet auf dem philosophischen System. Indem man an Gott, als den Urheber des sittlichen Gesetzes, glaubt, das mit seinem kategorischen Gebot in unserem Innern lebt, indem man in Gott zugleich den Verwirklicher des höchsten Gutes erblickt, erhebt man sich von der Moral zur Religion, die in jener ihre Grundlage und ihren — Maßstab finden muß. Denn nur das darf nach Kant als Inhalt vernünftigen Glaubens gelten, was von unserem sittlichen Bewußtsein gebilligt wird. Dabei ist aber Kant ernstlich bemüht, dem, was der Kirchenglaube darüber hinaus noch bietet, wenigstens einen pädagogischen Sinn abzugewinnen. Völlig fern liegt ihm der Radikalismus so mancher „Aufklärer“, die in allen kirchlichen Lehren, die ihrer Vernunft nicht einleuchteten, nur „Priestertrug“ erblickten. In seiner Schrift „Religion innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft“ ist er mit geradezu rührendem Eifer bemüht, aus dem Inhalt der christlichen Kirchenlehre alles zu bewahren, was immer als sittlich bedeutsam, als förderlich für unser moralisches Streben sich dartun läßt. — Er tut das nicht aus schwächlicher Bereitschaft zu innerlich unwahrhaftigen Zugeständnissen und Kompromissen, sondern aus illusionsfreiem Wirklichkeitsinn und einer echt volkspädagogischen Einstellung her aus. Er weiß, daß die sichtbaren Kirchen mit dem mannigfach „Statutarischen“ in ihren Lehren und Einrichtungen ganz unentbehrlich sind, um die Menschen zur „unsichtbaren Kirche“ des reinen Geistes zu ziehen.

Zugleich ist er in seiner Stellungnahme zum Religionskirchlichen geleitet von einem tiefen demütigen Gefühl für die Beschränktheit unserer wissenschaftlich-theoretischen wie auch unserer Glaubenseinsicht. Schon der Titel seiner religions-philosophischen Schrift deutet an, daß er von der Religion nur das erörtern will, was innerhalb der Grenzen der bloßen Vernunft liegt. Damit ist gesagt, daß dies nicht den ganzen Bereich der Religion ausmacht. Und wenn Kant auch darauf hält, daß nicht auf dem Feld, das vom Licht unserer theoretischen und praktischen Vernunft erhellt wird, Aberglaube und Schwärmerei sich breit machen, so bleibt er sich doch stets bewußt, wie beschränkt dieses Feld ist, und daß an seinen Grenzen das „Unerforschliche“ beginnt, das schweigend zu verehren sich ziemt.

Aus allem Gefagten geht hervor, daß das Sittlich-Religiöse für Kants gesamte Lebens- und Weltanschauung weit mehr bedeutet, als es den Anschein hat, solange man in ihm nur den Schöpfer der „Kritik der reinen Vernunft“ sieht. Was ich hier nur kurz andeuten konnte, habe ich an Hand der Schriften Kants selbst ausführlich dargestellt in meinem Buch „Kants Leben und Philo-

sophie“, das zum Kant-Jubiläum im Verlag Streder und Schröder, Stuttgart, erscheint. Es versucht eine wirklich verständliche Darstellung von Kants Philosophie als einer aus dem Leben und seinen großen Fragen erwachsenen Philosophie zu geben. Es will darum gerade von der sittlich-religiösen Seite her das Verständnis des ganzen Systems erschließen.

Das Verhältnis von Religion und Naturwissenschaft bei Kant. Von Karl Vorländer.

Die naturphilosophische Linie Kopernikus—Kepler—Galilei—Newton führt, in gerader Richtung fortgesetzt, auf Immanuel Kant. Deshalb hat sich der Königsberger Philosoph, wie spärlich er auch sonst in philosophischer oder wissenschaftlich-geschichtlichen Zitaten ist, an wichtigsten Stellen seiner Schriften öfters auf sie berufen, z. B. Keplers in seiner ersten und seiner letzten naturphilosophischen Schrift, der „Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ (1755) und den „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft“ (1786), gedacht. Ohne Zweifel hat ihn der einzige Gelehrte, der von Einfluß auf ihn während seiner Universitätszeit war, der fromme Naturphilosoph Martin Knutzen, neben Newton bereits auch auf Kepler aufmerksam gemacht. „Keplers Naturgesetze“ nennt Herder in seiner berühmten Schilderung Magister Kants in den „Humanitätsbriefen“ unter den Hauptgegenständen von dessen Vorlesungen, Keplers, den eine Stelle in den Reflexionen des Nachlasses (Akademie-Ausgabe von Kants Werken XVI 464) den „Gesetzgeber des Sternenhimmels“ nennt. Von Kepler behauptete Kant, daß er, „soviel er urteilen könne, der scharfsinnigste Denker gewesen sei, der je geboren worden“ (Biographie Wastianskis S. 97). Und es ist rührend, zu hören, daß auch der altersschwache Greis die drei bekannten Keplerschen Gesetze „noch in seiner größten Schwäche herzusagen vermochte“ (ebenda S. 198).

Doch nicht von dieser persönlichen Schätzung des berühmten Astronomen durch seinen philosophischen Nachfahren soll hier die Rede sein, sondern von einer sachlichen Verwandtschaft des Königsberger Denkers mit dem schwäbischen: von Kants Auffassung des Verhältnisses zwischen Religion und Naturwissenschaft. Das philosophische Verdienst Johann Keplers besteht darin, daß er in dreizehnjährigem geistigen Ringen von einer anfangs noch stark in den neuplatonisch-mystischen Bahnen seiner Zeit sich bewegenden Naturauffassung (im *Mysterium cosmographicum* von 1596) zu der mathematisch genauen „Physik des Himmels“ gelangt, die er 1609 in seiner „Neuen Astronomie“ an den Bewegungen des Planeten Mars darlegt. An die Stelle bewegender Seelen oder Geister sind nunmehr natürliche Kräfte getreten, und aus diesen Kräften entwickelt sich ihm dann — soviel wir wissen, zuerst in Deutschland — der uns nach Namen und Inhalt so geläufige Begriff des Naturgesetzes. Dies völlig selbständige Gesetz verträgt sich aber bei ihm vollkommen mit dem Gottesbegriff.

Ähnlich ist die Stellung des dreißigjährigen Kant in seiner bedeutsamen Jugendarbeit, der „Allgemeinen

Naturgeschichte und Theorie des Himmels“, in der er, das Wert jener vier zu Anfang von uns genannten Großen fortsetzend und auf Isaac Newton sich ausdrücklich berufend, seine berühmte Hypothese von der Weltentstehung aus dem Urnebel entwickelt. Gleich zu Anfang seiner Schrift ist er darauf bedacht, den Einwand zurückzuweisen, als ob seine mechanische Naturerklärung der astronomischen Vorgänge mit der Religion unverträglich sei. Er ist fest davon überzeugt und versichert es immer wieder, daß gerade sein Lehrgebäude zu einer erhabeneren Gottesvorstellung führe, daß es die Macht und die Weisheit des höchstens Wesens weit schlagender bezeuge, als wenn man willkürliche, unmittelbare Eingriffe der „Hand Gottes“ in die gesetzliche Ordnung des Weltalls annehme und so „die ganze Natur in Wunder verkehre“. Mit dem sonst von ihm bewunderten Newton auch nun in Ausnahmefällen den „Finger Gottes“ an die Stelle der Naturgesetze zu setzen, erklärt er für „eine betrübte Entschließung vor einen Philosophen“. Vielmehr haben nach seiner Ansicht unwandelbare Kräfte und Gesetze, die freilich einen „weissesten Verstand zur Quelle“ haben, die Ordnung der Welt bewirkt, die sich auf durchaus mechanischem Wege entwickelt hat und noch vollzieht. Der Materie wohnt, bereits von ihrem einfachsten Zustande an, das Bestreben inne, sich durch eine natürliche Entwicklung zu einer vollkommeneren Verfassung zu bilden, und zwar durch die mechanische Veranlassung der Schwere. Freilich, wenn man „in gewissem Verstande ohne Vermessenheit“ sagen könne: „Gebt mir Materie, ich will eine Welt daraus bauen!“, so ist es ganz anders auf dem Gebiete der organischen Natur selbst bestellt, wo selbst die Erzeugung eines einzigen Krautes oder einer Raupe aus rein mechanischen Gründen niemals deutlich gemacht werden könne.

Auch in seinen fast gleichzeitig geschriebenen Zeitungsaufsätzen über das Erdbeben von Lissabon tritt der Philosoph einer Vermengung naturwissenschaftlicher Erklärung mit religiös-moralischer Beurteilung entgegen. Insbesondere erklärt er die Ansicht derer, die dergleichen Naturkatastrophen „jederzeit als verhängte Strafgerichte“ Gottes ansähen, als „sträflichen Vorwitz, der sich anmaßt, die Absichten der göttlichen Ratschlüsse einzusehen und nach seinen Einsichten auszuliegen“. Er sollten uns vielmehr zu verdoppelter Betätigung der Menschenliebe anspornen und die Großen der Erde abhalten, die Drangsale des Menschengeschlechtes nicht noch durch selbstgeschaffenes Elend, wie die Kriege, zu vermehren; im übrigen uns freilich daran erinnern, daß

er Mensch nicht geboren ist, um auf dieser Schaubühne der Eitelkeit ewige Hütten zu erbauen“.

Je mehr dann die kritische Methode, der eigentliche Kern seiner Philosophie des kritischen Idealismus, sich ausbildet, um so mehr tritt als eine ihrer Haupt- und Grundforderungen die nach reinlicher Scheidung der verschiedenen Bewußtseinsgebiete, so insbesondere auch von Wissenschaft und Glauben, Philosophie und Theologie, hervor. „Es ist nicht Vermehrung, sondern Verunstaltung der Wissenschaften, wenn man ihre Grenzen ineinander laufen läßt“. Schon die erste Schrift, die Kants Namen in weiteren Kreisen bekannt machte, der einzig mögliche Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseins Gottes“ (1763) hatte mit dem Satze geschlossen: „Es ist durchaus nötig, daß man sich vor dem allein Gottes überzeuge; es ist aber nicht ebenso nötig, daß man es demonstriere“, d. h. „geometrisch“, wie Spinoza oder auch die Wolffianer es wollten. Und konsequenter wird dann diese Trennung zwischen Wissen und Glauben in der Kritik der reinen Vernunft ausgebildet, die Haltlosigkeit aller vermeintlichen Beweise des Daseins Gottes durch bloße Verstandesoperationen, wie sie noch heute von zahlreichen Menschen für göttlich gehalten wird, in eingehender Untersuchung aufdeckt.

Man soll, sagt Kant einmal, „den Namen Gottes nicht misschwenden“. So sehr uns alle tiefere Betrachtung auf den letzten Träger aller Dinge führt: „zum Behufe der Naturerklärung . . . brauchen wir ihn nicht“; sondern als „moralisches Bedürfnis“. Wir haben nämlich das Bedürfnis, ohne Rücksicht auf irgend einen theologischen Beweis und noch weniger aus selbststüchtigem Interesse, sondern aus rein moralischem, von allem fremden Einfluß freien Grund uns ein „moralisch-gesetzgebendes Wesen außer der Welt“ vorzustellen, durch das unsere Allmacht mehr Stärke und Umfang gewinnt. Zu dieser Stelle der Kritik der Urteilskraft hat Goethe in seinem Exemplar die Randbemerkung: „Gefühl von Menschenwürde objektiviert = Gott“, und zu einer ganz ähnlich lautenden zwei Seiten vorher ein optime (sehr gut) hinzugeschrieben.¹⁾

Gott aber in die Naturwissenschaft hineinzuziehen, ist für anderen kritischen Philosophen gleichbedeutend mit dem Geständnis, daß es bei uns mit der letzteren zu Ende ist. Vielmehr „muß in einer Naturwissenschaft alles natürlich erklärt werden“. Wissenschaft geht nur, so sagt er, von der Erfahrung reicht. Wahre Philosophie wird nicht in die Blaue hinein sogenannte „Grundkräfte“ entdecken, sondern nur die ihr durch die Erfahrung (= Wissenschaft) bekannten Begriffe auf die kleinstmögliche Zahl zurückzuführen suchen. Wenn also Kant in der Vorrede zur ersten Auflage seiner Kritik der reinen Vernunft (1787) den Satz niederschrieb: „Ich mußte das Wissen aufheben, um dem Glauben Platz zu bekommen“, so bedeutet das bei ihm keineswegs einen Verzicht des vernünftigen Denkens auf den ewigen Glaubens- oder bloßen Gesehnsphilosophie, wie man sie heute wieder liebt; ihr ist der kritische Philosoph vielmehr stets aus Grundsatze entgegengetreten. Nein, unter jenem „Glauben“ ist bei ihm

nur der moralische Glaube an die Macht der Idee zu verstehen, an das Reich dessen, was „nicht da ist, aber durch unser Tun und Lassen wirklich werden kann“, das Reich des Sollens.

Im Reich der exakten Wissenschaft dagegen herrscht unumstößlich, keine Ausnahme duldend, das Naturgesetz von Ursache und Wirkung. Und, wenn er immer wieder die Grenzen dieses Reiches der Erfahrung umzogen, wenn er betont hat, wie der bloße Verstand, sich selbst überlassen, sich unvermeidlich in gewisse Widersprüche („Antinomien“) verstrickt, so hat er damit dem stetigen Fortschreiten der Wissenschaft keine Schranken ziehen wollen. Wie er selbst an diesem Fortschritt gearbeitet, wie er unter anderem die Einheit der Naturkräfte, die Erhaltung der Quantität der Bewegung und des Lebens in der Welt, die biologische Entwicklungslehre teils vorausgesagt, teils vorausgeahnt hat, so ist er auch, ganz wie Goethe, den „unbilligen und unvernünftigen“ Klagen derer entgegengetreten, welche jammern: „Wir sehen das Innere der Dinge gar nicht ein!“ Ihnen hält er mit Recht den echt naturwissenschaftlichen Forschungsgrundsatz entgegen: „Ins Innere der Natur dringt Beobachtung und Zergliederung der Erscheinungen, und man kann nicht wissen, wie weit dieses mit der Zeit gehen werde“. Und wie Goethe diesen Satz der Kritik der Urteilskraft mit besonderem Beifall begrüßte, so ist auch durchaus in Kants Sinne der berühmte Goethesche Spruch geschrieben: „Das höchste Glück des denkenden Menschen ist, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren.“

Beschließen können wir diesen kurzen Ausblick auf die Stellung unseres größten Philosophen zu der Erfahrungswelt der Wissenschaft und der Welt der Idee nicht besser als mit der Erinnerung an das berühmte Gleichnis, mit dem er sein ethisches Hauptwerk geschlossen, und das man mit Recht als das sein Wesen und seine Leistung bezeichnendste Wort auf seinen Grabstein gesetzt hat. Zwei Dinge sind es danach, die das menschliche Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht erfüllen, je öfter und anhaltender unser Nachdenken sich mit ihnen beschäftigt: der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir. Der erste „fängt von dem Plage an, den ich in der äußeren Sinnenwelt einnehme, und erweitert die Verknüpfung, darin ich stehe, ins unabsehlich Große mit Welten über Welten und Systemen von Systemen, überdem noch in grenzenlose Zeiten ihrer periodischen Bewegung, deren Anfang und Fortdauer“. Der Anblick einer solchen „zahllosen Weltenmenge vernichtet gleichsam meine Wichtigkeit als eines tierischen Geschöpfes, das die Materie, daraus es ward, dem Planeten, einem bloßen Punkt im Weltall, wieder zurückgeben muß, nachdem es eine kurze Zeit, man weiß nicht wie, mit Lebenskraft versehen gewesen“. Das zweite dagegen „fängt von meinem unsichtbaren Selbst, meiner Persönlichkeit, an und stellt mich einer Welt dar, die wahre Unendlichkeit hat“, nach einem Gesetz und einer daraus folgenden Bestimmung meines Daseins, die „nicht auf Bedingungen und Grenzen dieses Lebens eingeschränkt ist, sondern ins Unendliche geht“.

Wer sich, ohne Fachmann zu sein, weiter in Kants Denkungsart vertiefen will, sei auf folgende populäre

¹⁾ Näheres siehe in meinem Buche: Kant — Schiller Goethe. 2. Aufl.. Leipzig 1922.

unter meinen Schriften hingewiesen: Kants Weltanschauung aus seinen Werken. Darmstadt 1919, D. Reichl. 327 Seiten. — Kant als Deutscher. Ebenda 1919. 61 Seiten. — Immanuel Kant und sein Einfluß auf das deutsche Denken. Bielefeld, Velhagen und Klasing (Bücherei der Volkshochschule), 1921, 2. Aufl. 1922. 108

Seiten. — Volkstümliche Geschichte der Philosophie. Berlin, Dieß Nachf. 3. Aufl. 1923. 316 Seiten. — Zum 200jährigen Geburtstage des Philosophen (22. Apr. 1924) wird eine abschließende größere Darstellung auf meiner Feder: „I. Kant. Der Mann und das Werk“ in 2 Bänden bei Felig Meiner (Leipzig) erscheinen.

Kant und die Naturwissenschaft. Von Dr. Müller-Lage.

Die großen Philosophen der Vergangenheit gingen bei ihren Forschungen meist aus von der äußeren Natur, deren Rätsel jenes große Staunen auslösten, das nach einem bekannten Wort die Wurzel alles Philosophierens ist. Wenn es sich darum handelte, zu erkennen, „was die Welt im Innersten zusammenhält“, so befragte man erst den Makrokosmos, die Dingwelt, dann erst den Mikrokosmos, die Welt der Seele.

Wie mußte der gestirnte Himmel — im Süden weit prächtiger als in unserm nebelbedeckten Nordlande — auf die Seele der alten Griechen wirken! So finden wir in der Geschichte der griechischen Weltanschauung, daß die denkenden Geister sich lange schon mit dem Wesen der Welt befaßten, ehe sie nach dem Wesen des Menschen und seiner Seele fragten. In unserer Zeit ist das anders geworden. Das Spezialistentum, — die unheimlich anschwellende Wissensflut auf allen Gebieten, die wirkliche Beherrschung mehr als eines Stoffgebietes unmöglich macht, hat es mit sich gebracht, daß nur wenige Philosophen auch als Naturforscher einen Namen haben. Erst die allerneueste Zeit sieht wieder ein, daß eine Philosophie ohne naturwissenschaftliche Grundlage ein Un Ding ist. Diese Einsicht war für das 18. Jahrhundert eine Selbstverständlichkeit.

Mit Beschämung blicken wir heutigen auf einen Leibniz, der in seiner erstaunlichen Vielseitigkeit wohl nur an Leonardo da Vinci seinesgleichen hat; und wie er, der Begründer der Differentialrechnung in der Mathematik, sowohl in der exakten Wissenschaft wie in der Philosophie unsterblich fortlebt, so ist auch Goethe gleich befruchtend als Naturwissenschaftler wie als Denker und Dichter. Der Dritte aus dieser klassischen Zeit der deutschen Geistesgeschichte, von dem dasselbe gilt, ist der Mann, dessen Jubiläum unser Volk festlich zu begehen sich ansetzt, — Immanuel Kant, der Weise von Königsberg.

Es gibt eine bezeichnende Aeußerung von Helmholtz, die sich im zweiten Bande seiner „Vorträge und Reden“ (Braunschweig 1884, S. 58) findet: „Man kann nicht verkennen, daß der jugendliche Kant seiner Neigung und seinen Anlagen nach vorzugsweise Naturforscher war und vielleicht nur durch die Macht der äußeren Verhältnisse an der Philosophie festgehalten wurde.“ Von der Wand der Grabkapelle Kants im Königsberger Dom leuchten in Goldschrift seine berühmten Worte aus der „Kritik der praktischen Vernunft“: „Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Ehrfurcht, je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir.“ Dieser Ausspruch ist für Kants Gedankenwelt bezeichnend; mit den Wundern der

Sternenwelt begann er und endete mit dem Sittengesetz in der eignen Menschenbrust.

Schon die Jugendschrift des 23jährigen, „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte“, behandelt ein physikalisches Problem; er beteiligt sich an dem Streit, ob die Kraft (in physikalischem Sinne) nach Descartes gleich der Masse mal der Geschwindigkeit oder nach Leibniz gleich der Masse mal dem Quadrat der Geschwindigkeit sei. Ehe er sich an der Universität habilitierte (1755), veröffentlichte er noch drei naturwissenschaftliche Schriften: „Untersuchung der Frage, ob die Erde ihrer Umdrehung um die Achse einige Veränderungen seit den ersten Zeiten ihres Ursprunges erlitten habe“ — er weist auf den Mond hin, der durch Verurachung von Ebbe und Flut eine Verlangsamung des Umlaufes bewirken könne —; „Die Frage, ob die Erde verwickelt physikalisch erwogen“; und die „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“. Diese enthält die berühmten Versuch, den Ursprung des Weltgebäudes mechanisch zu erklären. Galilei und Kepler hatten in die Anschauung, das Heer der Sterne drehe sich um die Erde, als unhaltbar erwiesen, hatten aber den kreisförmigen Himmelstörpern noch einen eigenen Verstand, ihre Bewegung zu erkennen, und einen Willen, sie einzuhalten, einge räumt; auch Newton, der die Planetenbahnen mathematisch und der Fliehkraft erklärt hatte, hatte sich daran festgehalten, daß Gott jedem Planeten ursprünglich eine bestimmte Kraft mit auf den Weg gegeben habe das Sternenheer also als unmittelbar durch Gott erschaffen erklärt. Im Gegensatz dazu erscheint bei Kant das heute von uns an den Himmelstörpern beobachtete Gleichgewicht der Kräfte als das Ergebnis einer langen Entwicklung. Im Anfang denkt sich Kant ein Urnebel, der mit zwei Kräften ausgestattet ist: Anziehung- und Fliehkraft; wo die Stoffteilchen dicht zusammenliegen, führt erstere zu Klumpenbildungen, die nun immer mehr Stoffe heranziehen; die andere Kraft drängt die nach dem Mittelpunkt strebenden Teilchen fortwärts ab; aus dem senkrechten Strömen wird eine Wirbelbewegung; die Mittelpunkte dieser Drehbewegungen werden die Anfänge der Sterne, die durch Abkühlung aus dem Zustand des Rebelballes allmählich in den festen Körperzustand übergehen, bis sie dereinst, wieder zusammenstürzend, von neuem zu jenem glühenden Rebelball würden, — ein ewiges Auf und Ab, ein Werden und Vergehen ohne Ende — und Anfang; denn auch jenem Urnebel, aus dem die Welt entstand, sieht Kant das Ergebnis der Auflösung früherer Welten.

Kants Anschauungen galten ein Jahrhundert lang als richtig, zumal sie durch eine keineswegs gleiche, aber





mancher Beziehung verwandte Lehre des Astronomen Laplace, die dieser unabhängig von Kant aufgestellt hatte, eine Stütze erhielt. Kants Lehre, der selbst Helmholtz keine Bewunderung nicht versagte, steht freilich heute nicht mehr so unerschütterlich da, und eine ganze Reihe anderer Weltentstehungslehren, „Kosmogonien“, sind seitdem aufgestellt worden, ohne daß freilich eine bestimmte allgemeine Anerkennung gefunden hat. Man muß Kant gegenüber vor allem einwenden, daß die Umdrehung des Urballen auf die von ihm angegebene Weise nicht zustande kommen konnte; daß durch eine solche Umdrehung höchstens ein einziger Riesenkörper entstehen konnte, nicht aber die Menge der Gestirne; auch die Mondbewegungen widersprechen der kantischen Lehre.

Die anderen naturwissenschaftlichen Schriften Kants, wie er sie während seines ganzen Lebens neben seinen — im engeren Sinne — philosophischen Werken erscheinen ließ, sind nicht so bekannt wie diese Jugendschrift, die „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“, die freilich infolge des Konkurses seines Verlegers erst sehr viel später herauskam.

Da ist eine lateinisch geschriebene Broschüre, in der er sich mit der Frage des — als zwischen den kleinsten Stoffteilchen liegend angenommenen — Äthers auseinandersetzt. Da sind meteorologische Abhandlungen „Einige Anmerkungen zur Erläuterung der Theorie der Winde“; „Betrachtung über die Frage, ob die Westwinde in unseren Gegenden darum feucht sind, weil sie über ein großes Meer streichen“. Da ist eine Schrift „Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe“, die eine andere Trägheitskraft ablehnt, vielmehr betont, jeder Körper behalte seinen Zustand in Bezug auf andere Körper solange bei, bis er durch eine Ursache verändert werde. Von den naturwissenschaftlichen Schriften aus seiner Professorenzeit seien nur einige bezeichnende Titel genannt, die seine tätige Mitarbeit auf diesem Gebiet zeigen: „Rezension der Schrift von Moscati über den Unterschied der Struktur der Tiere und Menschen“, „Ueber die verschiedenen Rassen der Menschen“, „Ueber die Vulkane im Monde“, „Bestimmung des Begriffs einer Menschenrasse“, „Etwas über den Einfluß des Mondes auf die Witterung“. Dazu kommen dann noch die Kolleges, die er an der Universität Königsberg las, besonders eine Lieblingsvorlesung über physikalische Geographie.

Diese Vorträge, die er von 1756 bis 1796 regelmäßig hielt, verschafften ihm eine gewisse Berühmtheit. Es kam ihm freilich nicht so sehr auf die Lösung bestimmter Einzelaufgaben an, als vielmehr darauf, sein naturwissenschaftliches Weltbild auf eine möglichst breite, durch die Erfahrung gesicherte Grundlage zu stellen. Wenn er auch durch neue richtige Erklärungen — wie der Passatwinde oder der Krümmung der Flußbetten — im einzelnen die Geographie weitergebracht hat, dies ist nebensächlich gegenüber der echt wissenschaftlichen Behandlungsweise, die keine Untersuchungen auch in diesem Fachgebiete verzichtet. Kants Auffassung von der Geographie als einer zusammenfassenden Darstellung aller auf der Erde zu beobachtenden Zustände und Vorgänge steht durchaus der heutigen nahe; Geologie, Geophysik, Meteorologie und Anthropogeographie kommen in seinen Vorlesungen allem Recht; keines der bedeutenden Probleme dieser Sondergebiete hat er übergangen. Wie er in seinen

astronomischen Untersuchungen das große Weltgebäude als eine Einheit aufzeigte, dessen räumlich getrennte Glieder durch dieselben Gesetze, die Nähe und Ferne, Großes und Kleines beherrschen, zu einem harmonischen Verbande werden, — so wiesen seine geographischen Studien in ähnlicher Weise Ordnung und lebendige Wechselwirkung für unsere Erde nach. Alexander von Humboldt, der Kant reiches Lob zollt, hat dann später auf breiterer Grundlage Kants Arbeit fortgesetzt, eine Schilderung des Kosmos in seinem ganzen Umfange zu geben.

Es kann hier nicht der Ort sein, im einzelnen aufzuzählen, wer von den Naturwissenschaftlern des 19. Jahrhunderts auf Kants Schultern steht; Erwähnung möge nur die Tatsache finden, daß Kant durch seine Gedanken zur Entwicklungsgeschichte der Organismen, die er in den bereits erwähnten Abhandlungen über die Menschenrassen, in den Schriften „Ueber den einzig möglichen Beweisgrund zu einer Demonstration Gottes“, „Ueber den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie“ und in der „Kritik der Urteilskraft“ ausgesprochen hat, — einer der Vorläufer der heutigen Abstammungslehre geworden ist, jener Theorie, nach der Mensch und Tier gemeinsame Ahnen hätten; einer Theorie, für die, wie ihm völlig klar ist, freilich erst Beweise gesucht werden müßten.

Von Kants Bedeutung für die Naturwissenschaft soll hier vielmehr in einem weiteren, allgemeineren Sinne die Rede sein.

Rufen wir uns kurz die Hauptgedanken seines großen Werkes, der „Kritik der reinen Vernunft“, ins Gedächtnis zurück.

Hier wird klar geschieden zwischen zwei Welten, — der Erscheinungswelt und der Welt des Dings an sich. Was wir mit unsern Augen sehen, mit unsern Ohren hören, kurz, mit unsern Sinnen wahrnehmen, — ist nur Erscheinung. In Wirklichkeit ist die Welt ganz anders. Das Wesentliche an den Dingen, wie sie uns erscheinen, ist Ort, Größe, Gestalt. Kant aber zeigt, daß in Wirklichkeit die Dinge uneräumlich sind; Räumlichkeit ist nach ihm nur eine Form unseres Anschauens, gleichsam ein Netz, das vor unserm Bewußtsein ausgespannt ist und mit dem wir alles ergreifen, was von außen unsern empfangsbereiten Sinnen zuströmt. Nur daran, daß wir uns eben keine Minute lang freimachen können von dieser uns innewohnenden Anschauungsform des Raumes, nur daran liegt es, daß wir die Körperwelt um uns räumlich sehen; wir können eben nicht aus unserer Haut heraus; aber in Wirklichkeit ist das, was wir Raum nennen, gar nicht außer uns, sondern in uns, ist eben eine Anschauungsform unseres Verstandes. Die ursprünglich ungeordneten raumlosen Wahrnehmungen werden erst durch die uns innewohnende Anschauung des Raumes zu geordneten räumlichen Anschauungen. Das Band, das die abgerissenen vereinzelten Wahrnehmungen zur Einheit einer zusammenhängenden Anschauung verknüpft, liegt nicht außerhalb, sondern innerhalb unseres Geistes.

Genau so aber, wie es mit dem Raume ist, ist es auch mit der Zeit. Auch die Zeit ist nichts weiter als eine Anschauungsform unseres Verstandes. Das Ding an sich ist zeitlos.

unter meinen Schriften hingewiesen: Kants Weltanschauung aus seinen Werken. Darmstadt 1919, D. Reichl. 327 Seiten. — Kant als Deutscher. Ebenda 1919. 61 Seiten. — Immanuel Kant und sein Einfluß auf das deutsche Denken. Bielefeld, Velhagen und Klasing (Bücherei der Volkshochschule), 1921, 2. Aufl. 1922. 108

Seiten. — Volkstümliche Geschichte der Philosophie. Berlin, Dieß Nachf. 3. Aufl. 1923. 316 Seiten. — Zum 200jährigen Geburtstage des Philosophen (22. April 1924) wird eine abschließende größere Darstellung aus meiner Feder: „I. Kant. Der Mann und das Werk“ in 2 Bänden bei Felig Weiner (Leipzig) erscheinen.

Kant und die Naturwissenschaft. Von Dr. Müller-Lage.

Die großen Philosophen der Vergangenheit gingen bei ihren Forschungen meist aus von der äußeren Natur, deren Rätsel jenes große Staunen auslösten, das nach einem bekannten Wort die Wurzel alles Philosophierens ist. Wenn es sich darum handelte, zu erkennen, „was die Welt im Innersten zusammenhält“, so befragte man erst den Makrokosmos, die Dingwelt, dann erst den Mikrokosmos, die Welt der Seele.

Wie mußte der gestirnte Himmel — im Süden weit prächtiger als in unsern nebelbedeckten Nordlande — auf die Seele der alten Griechen wirken! So finden wir in der Geschichte der griechischen Weltanschauung, daß die denkenden Geister sich lange schon mit dem Wesen der Welt befaßten, ehe sie nach dem Wesen des Menschen und seiner Seele fragten. In unserer Zeit ist das anders geworden. Das Spezialistentum, — die unheimlich anschwellende Wissensflut auf allen Gebieten, die wirkliche Beherrschung mehr als eines Stoffgebietes unmöglich macht, hat es mit sich gebracht, daß nur wenige Philosophen auch als Naturforscher einen Namen haben. Erst die allerneueste Zeit sieht wieder ein, daß eine Philosophie ohne naturwissenschaftliche Grundlage ein Unding ist. Diese Einsicht war für das 18. Jahrhundert eine Selbstverständlichkeit.

Mit Bestürzung blicken wir Heutigen auf einen Leibniz, der in seiner erstaunlichen Vielseitigkeit wohl nur an Lionardo da Vinci seinesgleichen hat; und wie er, der Begründer der Differentialrechnung in der Mathematik, sowohl in der exakten Wissenschaft wie in der Philosophie unsterblich fortlebt, so ist auch Goethe gleich befruchtend als Naturwissenschaftler wie als Denker und Dichter. Der Dritte aus dieser klassischen Zeit der deutschen Geistesgeschichte, von dem daselbe gilt, ist der Mann, dessen Subiläum unser Volk festlich zu begehen sich ansieht, — Immanuel Kant, der Weise von Königsberg.

Es gibt eine bezeichnende Aeußerung von Helmholtz, die sich im zweiten Bande seiner „Vorträge und Reden“ (Braunschweig 1884, S. 58) findet: „Man kann nicht verkennen, daß der jugendliche Kant seiner Neigung und seinen Anlagen nach vorzugsweise Naturforscher war und vielleicht nur durch die Macht der äußeren Verhältnisse an der Philosophie festgehalten wurde.“ Von der Wand der Grabkapelle Kants im Königsberger Dom leuchten in Goldschrift seine berühmten Worte aus der „Kritik der praktischen Vernunft“: „Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Ehrfurcht, je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir.“ Dieser Ausspruch ist für Kants Gedankenwelt bezeichnend; mit den Wundern der

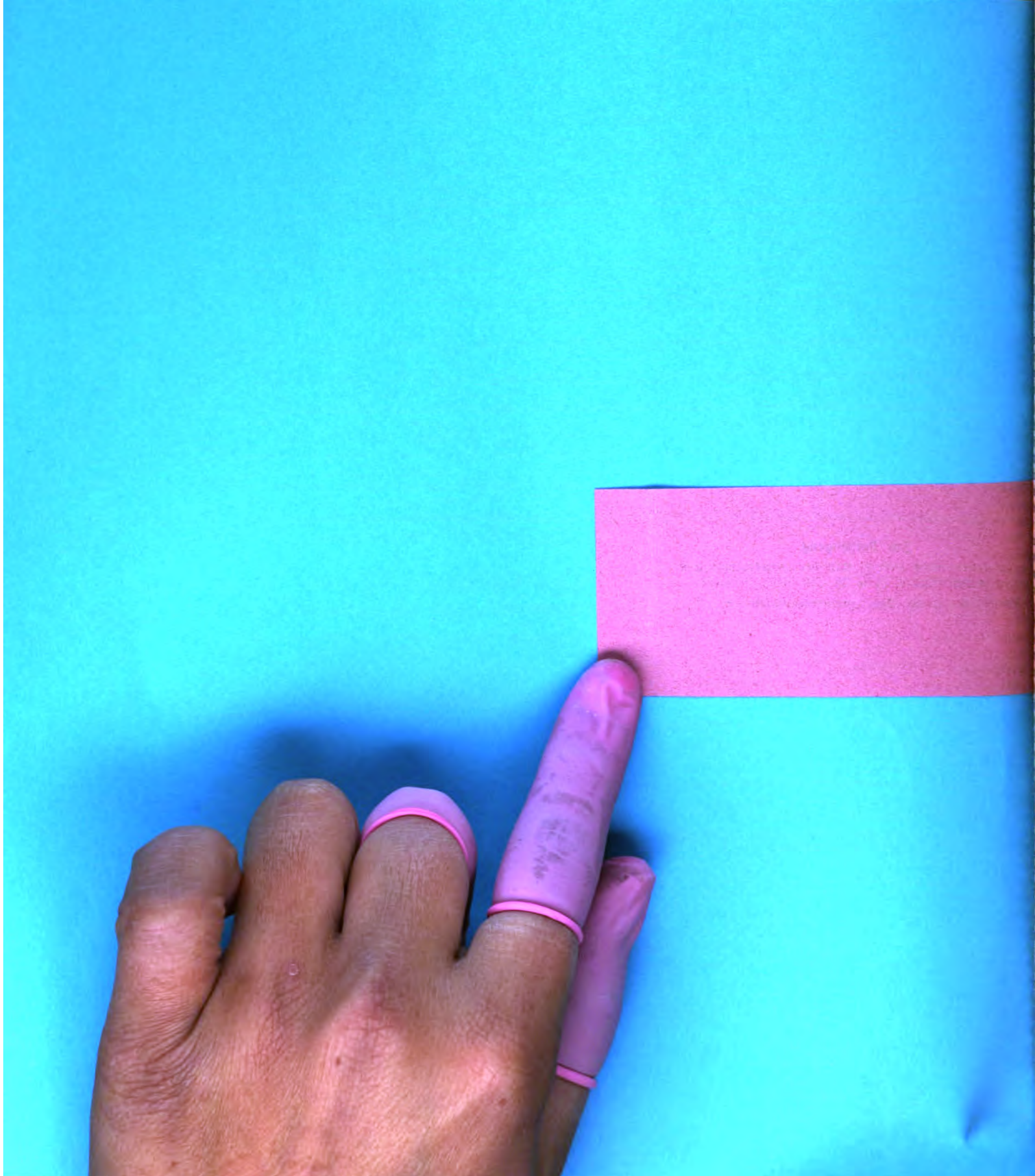
Sternenwelt begann er und endete mit dem Sittengesetz in der eignen Menschenbrust.

Schon die Jugendschrift des 23jährigen, „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte“, behandelt ein physikalisches Problem; er beteiligt sich an dem Streit, ob die Kraft (in physikalischem Sinne) nach Descartes gleich der Masse mal der Geschwindigkeit oder nach Leibniz gleich der Masse mal dem Quadrat der Geschwindigkeit sei. Ehe er sich an der Universität habilitierte (1755), veröffentlichte er noch drei naturwissenschaftliche Schriften: „Untersuchung der Frage, ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse einige Veränderungen seit den ersten Zeiten ihres Ursprunges erlitten habe“ — er weist auf den Mond hin, der durch Verurteilung von Ebbe und Flut eine Verlangsamung des Umlaufes bewirken könne —; „Die Frage, ob die Erde veraltet, physikalisch erwogen“; und die „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“. Diese enthält den berühmten Versuch, den Ursprung des Weltgebäudes mechanisch zu erklären. Galilei und Kepler hatten schon die Anschauung, das Heer der Sterne drehe sich um die Erde, als unhaltbar erwiesen, hatten aber den freibewegten Himmelskörpern noch einen eigenen Verstand, ihre Bahn zu erkennen, und einen Willen, sie einzuhalten, eingeäumt; auch Newton, der die Planetenbahnen der Sonne und der Planeten durch die Anziehungskraft erklärte, hatte noch daran festgehalten, daß Gott jedem Planeten ursprünglich eine bestimmte Kraft mit auf den Weg gegeben habe, hatte das Sternenheer also als unmittelbar durch Gott erschaffen erklärt. Im Gegensatz dazu erscheint bei Kant das heute von uns an den Himmelskörpern beobachtete Gleichgewicht der Kräfte als das Ergebnis einer langen Entwicklung. Im Anfang denkt sich Kant erst Urnebel, der mit zwei Kräften ausgestattet ist: Anziehungskraft und Fliehkraft; wo die Stoffteilchen dicht zusammenliegen, führt erstere zu Klumpenbildungen, nun immer mehr Stoffe heranziehen; die andere Kraft drängt die nach dem Mittelpunkt strebenden Teileinwärts ab; aus dem zentrecten Strömen wird eine Wirbelbewegung; die Mittelpunkte dieser Drehbewegungen werden die Anfänge der Sterne, die durch Abkühlung aus dem Zustand des Nebelballes allmählich in den festen Körperzustand übergehen, bis sie dereinst, wieder zusammenstürzend, von neuem zu jenem glühenden Nebelball würden, — ein ewiges Auf und Ab, ein Werden und Vergehen ohne Ende — und Anfang; denn auch in jenem Urnebel, aus dem die Welt entstand, sieht Kant das Ergebnis der Auflösung früherer Welten.

Kants Anschauungen galten ein Jahrhundert lang für richtig, zumal sie durch eine keineswegs gleiche, aber

Zur Berichtigung.

Seite (80) ist statt der umgekehrten Zeile
Spalte, Zeile 26, von unten zu lesen:
durch das Zusammenwirken der An-



ander Beziehung verwandte Lehre des Astronomen Laplace, die dieser unabhängig von Kant aufgestellt hatte, eine Stütze erhielt. Kants Lehre, der selbst Helmholtz eine Bewunderung nicht versagte, steht freilich heute nicht mehr so unerfüllt da, und eine ganze Reihe anderer Weltanschauungslehren, „Kosmogonien“, sind seitdem aufgestellt worden, ohne daß freilich eine bestimmte allgemeine Anerkennung gefunden hat. Man muß Kant gegenüber vor allem einwenden, daß die Umdrehung des Erballes auf die von ihm angegebene Weise nicht zustande kommen konnte; daß durch eine solche Umdrehung höchstens ein einziger Riesenkörper entstehen konnte, nicht aber die Menge der Gestirne; auch die Mondbewegungen widerprechen der kantischen Lehre.

Die anderen naturwissenschaftlichen Schriften Kants, die er sie während seines ganzen Lebens neben seinen — im engeren Sinne — philosophischen Werken erscheinen ließ, sind nicht so bekannt wie diese Jugendschrift, die „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels“, die freilich infolge des Konkurses seines Verlegers erst sehr viel später herauskam.

Da ist eine lateinisch geschriebene Broschüre, in der er sich mit der Frage des — als zwischen den kleinsten Stoffteilchen liegend angenommenen — Aethers auseinandersetzt. Da sind meteorologische Abhandlungen („Einige Anmerkungen zur Erläuterung der Theorie der Winde“; „Betrachtung über die Frage, ob die Westwinde in unleren Gegenden darum feucht sind, weil sie über ein großes Meer streichen“). Da ist eine Schrift „Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe“, die eine besondere Trägheitskraft ablehnt, vielmehr betont, jeder Körper behalte seinen Zustand in Bezug auf andere Körper solange bei, bis er durch eine Ursache verändert werde. Von den naturwissenschaftlichen Schriften aus seiner Professorenzeit seien nur einige bezeichnende Titel genannt, die seine tätige Mitarbeit auf diesem Gebiete zeigen: „Rezension der Schrift von Moscati über den Unterschied der Struktur der Tiere und Menschen“, „Ueber die verschiedenen Rassen der Menschen“, „Ueber die Vulkane im Monde“, „Bestimmung des Begriffs einer Menschenrasse“, „Etwas über den Einfluß des Mondes auf die Witterung“. Dazu kommen dann noch die Vorträge, die er an der Universität Königsberg las, besonders seine Lieblingsvorlesung über physikalische Geographie.

Diese Vorträge, die er von 1756 bis 1796 regelmäßig hielt, verschafften ihm eine gewisse Berühmtheit. Es kam ihm freilich nicht so sehr auf die Lösung bestimmter Einzelaufgaben an, als vielmehr darauf, sein naturwissenschaftliches Weltbild auf eine möglichst breite, durch die Erfahrung gesicherte Grundlage zu stellen. Wenn er auch durch neue richtige Erklärungen — wie der Passatwinde oder der Krümmung der Flußbetten — im einzelnen die Geographie weitergebracht hat, dies ist nebensächlich gegenüber der echt wissenschaftlichen Behandlungsweise, die keine Untersuchungen auch in diesem Fachgebiete durchzieht. Kants Auffassung von der Geographie als der zusammenfassenden Darstellung aller auf der Erde zu beobachtenden Zustände und Vorgänge steht durchaus der heutigen nahe; Geologie, Geophysik, Meteorologie und Anthropogeographie kommen in seinen Vorlesungen alle zum Recht; keines der bedeutenden Probleme dieser Sondergebiete hat er übergangen. Wie er in seinen

astronomischen Untersuchungen das große Weltgebäude als eine Einheit aufzeigte, dessen räumlich getrennte Glieder durch dieselben Gesetze, die Nähe und Ferne, Großes und Kleines beherrschen, zu einem harmonischen Verbande werden, — so wiesen seine geographischen Studien in ähnlicher Weise Ordnung und lebendige Wechselwirkung für unsere Erde nach. Alexander von Humboldt, der Kant reiches Lob zollt, hat dann später auf breiterer Grundlage Kants Arbeit fortgesetzt, eine Schilderung des Kosmos in seinem ganzen Umfange zu geben.

Es kann hier nicht der Ort sein, im einzelnen aufzuzählen, wer von den Naturwissenschaftlern des 19. Jahrhunderts auf Kants Schultern steht; Erwähnung möge nur die Tatsache finden, daß Kant durch seine Gedanken zur Entwicklungsgeschichte der Organismen, die er in den bereits erwähnten Abhandlungen über die Menschenrassen, in den Schriften „Ueber den einzig möglichen Beweisgrund zu einer Demonstration Gottes“, „Ueber den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie“ und in der „Kritik der Urteilskraft“ ausgesprochen hat, — einer der Vorläufer der heutigen Abstammungslehre geworden ist, jener Theorie, nach der Mensch und Tier gemeinsame Ahnen hätten; einer Theorie, für die, wie ihm völlig klar ist, freilich erst Beweise gesucht werden mußten.

Von Kants Bedeutung für die Naturwissenschaft soll hier vielmehr in einem weiteren, allgemeineren Sinne die Rede sein.

Rufen wir uns kurz die Hauptgedanken seines großen Wertes, der „Kritik der reinen Vernunft“, ins Gedächtnis zurück.

Hier wird klar geschieden zwischen zwei Welten, — der Erscheinungswelt und der Welt des Dings an sich. Was wir mit unsern Augen sehen, mit unsern Ohren hören, kurz, mit unsern Sinnen wahrnehmen, — ist nur Erscheinung. In Wirklichkeit ist die Welt ganz anders. Das Wesentliche an den Dingen, wie sie uns erscheinen, ist Ort, Größe, Gestalt. Kant aber zeigt, daß in Wirklichkeit die Dinge unräumlich sind; Räumlichkeit ist nach ihm nur eine Form unseres Anschauens, gleichsam ein Netz, das vor unserm Bewußtsein ausgespannt ist und mit dem wir alles ergreifen, was von außen unsern empfangsbereiten Sinnen zufließt. Nur daran, daß wir uns eben keine Minute lang freimachen können von dieser uns innewohnenden Anschauungsform des Raumes, nur daran liegt es, daß wir die Körperwelt um uns räumlich sehen; wir können eben nicht aus unserer Haut heraus; aber in Wirklichkeit ist das, was wir Raum nennen, gar nicht außer uns, sondern in uns, ist eben eine Anschauungsform unseres Verstandes. Die ursprünglich ungeordneten raumlosen Wahrnehmungen werden erst durch die uns innewohnende Anschauung des Raumes zu geordneten räumlichen Anschauungen. Das Band, das die abgerissenen vereinzelt Wahrnehmungen zur Einheit einer zusammenhängenden Anschauung verknüpft, liegt nicht außerhalb, sondern innerhalb unseres Geistes.

Genau so aber, wie es mit dem Raume ist, ist es auch mit der Zeit. Auch die Zeit ist nichts weiter als eine Anschauungsform unseres Verstandes. Das Ding an sich ist zeitlos.

Und zu diesen beiden Anschauungsformen Raum und Zeit kommen noch gewisse Denkformen, die Kant nach einem Ausdruck der Logik des griechischen Philosophen Aristoteles „Kategorien“ nannte, deren wichtigste die Kausalität ist, das Verhältnis von Ursache und Wirkung. Die uns umgebende Natur, die „Erscheinungswelt“, besteht also nach Kant nur unter der Voraussetzung dieser Formen des menschlichen Verstandes; sie ist nichts anderes als das Ergebnis eines verwickelten seelischen Vorganges, durch den die Sinnesempfindungen mit Hilfe der Anschauungsformen und Kategorien in einen geordneten Zusammenhang gebracht werden. Die Welt an sich aber ist, da wir eben nicht anders können als sie gleichsam durch die Brille unserer Anschauungs- und Denkformen zu sehen, unserm Geiste auf ewig völlig verschlossen.

Durch den Nachweis dieses Sachverhalts zerstörte er den Wahn der Aufklärung, auch die tiefsten Welträtsel, Fragen wie die nach Gott und der Unsterblichkeit, verstandesmäßig entschlüsseln zu können. Das ist nach Kant verlorene Liebesmüß; an das Reich der Dinge an sich kommen wir eben mit unserem Verstande nicht heran. Es gilt, sich in wissenschaftlicher Hinsicht auf das Reich der Erscheinungswelt zu beschränken.

Wie aber so oft Beschränkung auf einem Gebiet nicht bloß eine rein negative Leistung darstellt, sondern etwas Positives bedeutet insofern, als der Verzicht auf Unmögliches eine um so gründlichere Beaderung des wirklich Erreichbaren im Gefolge hat, so war es auch mit Kants Kritik der Leistungsfähigkeit des menschlichen Verstandes, dessen Betätigungsfeld ja nicht zerstört, sondern nur enger umgrenzt wurde. Denn wenn man nach Kant auch nicht hoffen durfte, Ueberfünftliches wissenschaftlich zu erforschen, — für das im Bereich unserer Sinne Liegende, d. h. die gesamte Natur, so wie sie in Raum und Zeit vor uns ausgebreitet daliegt, gibt es keine Schranken der Erkenntnis; das „Diesseits“ konnte mit um so stärkerem Eifer von der Forschung in Angriff genommen werden. Ja, wenn es so ist, wie Kant gezeigt hatte, daß wir nicht nur Raum und Zeit, sondern auch die Kausalität, das Gesetz der Verfertigung von Ursache und Wirkung, in die Natur erst hineinlegen, — dann bedeutet das, zu Ende gedacht, etwas auf den ersten Blick fast ungeheuerlich Anmutendes: Nicht die Natur gibt uns Gesetze, sondern wir der Natur, und Forschen ist nichts anderes als: die von unserm Verstande in die Natur hineingelegten Gesetze wieder aus ihr herauszuforschen. Das war die „kopernikanische“ Tat Kants; wie jener das bisherige Verhältnis von Erde und Sonne umkehrte, so Kant das von Mensch und Welt; nicht die Natur bestimmt uns Menschen, sondern der Menscheng Geist drückt der Natur seinen Stempel auf, da er ihr die Form gibt.

In dieser Ueberzeugung, daß die Welt des Ueberfünftlichen uns ein Buch mit sieben Siegeln ist, daß aber die uns umgebende Natur, die Erscheinungswelt, an deren Entstehung wir in diesem Sinne selbst fortwährend tätig sind, keine Grenzen der Erkenntnis kennt, ging man mit Feuereifer an die Aufgabe heran. Die Naturwissenschaften blühten mächtig auf. An die Stelle des Syllogismus, des rein verstandesmäßigen Schlusses, trat das Experiment: die Beobachtung der lebenden Natur selbst.

Kant hatte als Leitsatz wissenschaftlicher Erkenntnis die Forderung aufgestellt, immer von der Erfahrung auszugehen: „Begriffe ohne Inhalt sind leer“; d. h. die Begriffe, die nun einmal die Bausteine der Urteile und Schlüsse und damit das Material unseres Denkens sind und die aus den Anschauungen durch Verallgemeinerung nämlich durch Weglassung der nebensächlichen Merkmale entstehen, — diese Begriffe sind nur dann wahr, wenn sie tatsächlich aus der Anschauung abgeleitet worden sind; fehlt eine solche Anschauung, eine derartige Erfahrung, die ihnen zugrunde liegt, so sind die Begriffe ohne Inhalt; sind leer; die richtige Erfahrung durch Beobachtung zu gewinnen aber ist Sache der Naturwissenschaft.

Besonders unter dem Einfluß von Kants Schüler Schelling in Jena rückt die Naturphilosophie in den Mittelpunkt des Interesses der Gebildeten; es ist die Zeit der Dilettantenversuche mit allerhand physikalischen Gerät. Von diesem schwärmerischen Treiben, das auf Goethe gefangen nahm, rang man sich indessen bald zu exakten Naturforschung durch. Freilich verließ insbesondere der Kantianer Hegel, seines Lehrers Warnung verachtend, den sicheren Boden der Erfahrung und erging sich in ganz abstrakten Spekulationen und Behauptungen, im Gegensatz zu Kant die anschauliche Welt aus allgemeinen Begriffen ableitend, statt umgekehrt von der Anschauung als der einzig festen Grundlage auszugehen. Auf den Rausch folgte die Ernüchterung, — und noch mehr, die Gegenwirkung; denn der flache Materialismus der Folgezeit ist eine natürliche Reaktion auf Hegels hochfliegenden Idealismus, der den Boden unter den Füßen verloren hatte; er ist gekennzeichnet durch Büchners vom Schläge von Büchners „Kraft und Stoff“.

Zu solchen Materialisten, — denen das Körperliche alles ist, der Geist nur seine Wirkung, seine „Funktion“ — steht freilich Kants Idealismus, der den menschlichen Geist an der Entstehung der Sinneswelt schöpferisch mitbeteiligt — „es ist der Geist, der sich den Körper baut“ — in schärfstem Gegensatz. Aber wenn Kant auch eine andere ist als Materialist, ist er — nach dem über sein Weltentstehungslehre Gesagten — nicht dennoch Reduktionist, dem die Welt nur eine große Maschine ist, bei der alles „von selbst“ geschieht, was also eine Gottheit überflüssig machen würde? Gehört er nicht, um mit Dant zu reden, an die Seite eines,

„che'l mondo a caso pone“,

„der die Welt dem Zufall zuschreibt“? Er selbst hat empfunden, daß man ihn nach seiner Weltentstehungslehre als Feind der Religion hinstellen könnte. So verwahrt er sich entschieden dagegen, daß seine Hypothese über die Weltentstehung überflüssig mache. Er betont ausdrücklich, seine Deutung der Weltentstehung beeinträchtigt nicht die Weisheit und Macht Gottes, die aus dem Urstoff so schöne und zweckmäßige Bildungen hervorbringen lasse; selbst wenn Gott als unmittelbarer Schöpfer der Sonnen- und Planetenwelt entthront werde, — er werde ja als Urheber der Anziehungs- und Fliehkräfte, die den Urstoff in Bewegung setzten, belassen. Doch eine solche Lehre ist weiter nichts als Deismus, — jener religiöse Standpunkt, nach dem Gott die Welt zwar geschaffen hat, aber dann in ihrem Lauf nicht mehr eingreift. Freilich müssen wir hier eine Einschränkung machen: ein vollkommener Deismus leugnet jede Offenbarung Gottes, jedes das Naturge-

durchbrechende, „übernatürliche“ Wunder. Das tat Kant nicht. Sein Zeitgenosse Borowski versichert uns nachdrücklich, „daß ihm die Bibel nicht bloß ein ganz leidliches oder auch gutes Leitungsmittel der öffentlichen Volksunterweisung in der Landesreligion, sondern eine wahrhaft göttliche Anstalt zum Besten der Menschheit und ein heiliges, teures Buch gewesen sei, daß er dieses Buch als Leitung des Schöpfers für die Menschenvernunft dankbar anerkannt und nicht für ein einer selbstbeliebigen Deutung bedürftiges Wertlein erklärt habe, — daß er Jesus nicht bloß für ein personifiziertes Ideal der Vollkommenheit, sondern für den hinlänglich beglaubigten Gesandten und Sohn Gottes, für den Heiland der Menschheit laut und öffentlich erklärt habe.“

Jachmann, ein anderer Zeitgenosse Kants, schreibt in einem Briefe an einen Freund: „Kant war weder Atheist noch Materialist, und ich bin gewiß, daß derjenige, welcher dieses behauptet, den großen Mann entweder nicht persönlich gekannt oder doch nicht begriffen hat. Wie oft ließ sich Kant, wenn er mit seinen Freunden über den Bau des Weltgebäudes sprach, mit wahren Entzücken über Gottes Weisheit, Güte und Macht aus! wie oft sprach er mit Rührung über die Seligkeit eines besseren Lebens! und hier sprach dann das Herz des Weltweisen und Menschen als ein unleugbarer Zeuge des inneren Gefühls und der aufrichtigen Ueberzeugung. Ein einziges solches Gespräch über Astronomie, wobei Kant stets in eine hohe Begeisterung geriet, mußte nicht allein einen jeden überzeugen, daß Kant an einen Gott und an eine Vorsehung glaubte, sondern es hätte selbst den Gottesleugner in einen Gläubigen umwandeln müssen.“ Dazu stimmt aufs beste sein bekanntes Wort aus der „Metaphysik der Sitten“: „Religion zu haben ist Pflicht des Menschen gegen sich selbst.“ Kant war also nicht Atheist, mochte sein Gott auch nicht der des Kirchenglaubens seiner Zeit sein.

Die Welt ist also nicht von selbst entstanden; sondern Gott hat sie geschaffen; und er hat sie geschaffen nicht als ein blindes Spiel der Kräfte, sondern als ein von Zwecken durchwaltetes, sinnvolles Kunstwerk. Es sei „ungereimt“ zu hoffen, sagt Kant, es möchte irgend ein Newton der Zukunft die Erzeugung eines Grashalmes nach Naturgesetzen, die keine Absicht geordnet hat, jemals begreiflich machen.

Es ist ja ein bekannter Streit in der Biologie, ob die physikalisch-chemischen Geseze zum völligen Verständnis der Vorgänge in der Natur ausreichen oder ob noch eine besondere Lebenskraft angenommen werden muß, die alles sinnvoll leitet. Die Richtung, die das Vorhandensein einer solchen führenden Kraft behauptet, ist die des Vitalismus, jene andere, die alles auf physikalisch-chemische Kräfte und Geseze zurückführen will, ist die des Mechanismus. Kant nimmt hier eine vermittelnde Stellung ein. Trotz seines festen Glaubens an Gott als den Schöpfer aller Dinge, dessen Werk die lebendige Natur ist, will er den Gedanken der Zweckmäßigkeit wohl für die Beurteilung, nicht aber für die Erklärung der einzelnen Erscheinungen und Vorgänge zulassen. So spornete er überall zu schärferem Nachdenken an, wo man bisher beim Verfolgen der natürlichen Erklärung sich damit zufrieden gegeben hatte, es läge eben eine zweckmäßige Anordnung Gottes, der Vorsehung, der

„Mutter“ Natur, vor. Zweifellos hat Kant damit der reinen Wissenschaft genügt; sie durfte sich nicht mehr auf das Faulbett des bequemen Gedankens strecken, Gott habe es eben so und so — zweckmäßig — angeordnet; wozu also nach einer natürlichen Ursache forschen? In einer solchen Auffassung sieht Kant die Banterotterklärung wahrer Wissenschaft. Durch den Zweckbegriff, sagt er, „bekommen wir nur einen Leitfaden, die Naturdinge nach einer neuen, gesetzlichen Ordnung zu betrachten als den des bloßen Mechanismus der Natur, der uns hier nicht mehr genugtun will.“ Der Zweckmäßigkeitsbegriff ist durchaus auch von Wert; es „ist ungewiselt gewiß,“ daß durch „bloßes empirisches Heruntappen ohne ein leitendes Prinzip, wonach man zu suchen habe,“ nichts Rechtes würde gefunden werden; „denn Erfahrung methodisch anstellen, heißt allein beobachten.“

Der Zweckbegriff ist für Kant also zwar ein nützlicher Gesichtspunkt für die naturwissenschaftliche Fragestellung und Beobachtung; aber die Erklärung in der Wissenschaft selbst müsse „natürlich“ geschehen, „weil es sonst zu dieser Wissenschaft nicht gehören würde.“ Daß man den „Finger Gottes“ in der Natur erkennen könne, ist ihm eine irrige Vorstellung.

Gott kann man eben nicht beweisen, auch nicht aus der Natur; die Haltlosigkeit der sogenannten Gottesbeweise aufgezeigt zu haben, ist sein, des „Alleszermalmers“, besonderes Verdienst. Gott kann man nur erleben. So scheidet er reinlich Wissenschaft und Glaube, Philosophie und Theologie. Gebt dem Glauben, was des Glaubens ist, und gebt der Wissenschaft, was der Wissenschaft ist!

Religion ist eben überhaupt nicht eine Sache der theoretischen, sondern der praktischen Vernunft, — ist nicht eine vollstümliche Art der Philosophie, sondern liegt auf einer ganz anderen Ebene als der des Verstandes, nämlich in der des Willens, — des Willens, unser Leben zu heiligen; ihr Kern ist nicht Erkenntnis, sondern — Gebet. Verstandsmäßig kommen wir nicht zu Gott; Kant hat es auch gezeigt, warum das unmöglich ist: die Welt des Dinges an sich ist unserm Verstand versperrt. Aber was unsrer Seele als denkender ewig verschlossen ist, das wird ihr als handelnder gleichsam in einer Vision zuteil. Eine Stelle gibt es, da die Welt des Dinges an sich verwoben ist mit der Erscheinungswelt, und das ist in den Tiefen unsres Ich:

„Ist nicht Kern der Natur
Menschen im Herzen?“ (Goethe).

Hier in unserm innersten Selbst vernehmen wir eine Stimme aus jenem überweltlichen Reich des Dings an sich, deren mahrender Silberton zu uns herübertönt, und das ist der „kategorische Imperativ“, jenes Gebot der Pflicht, das Kant so sagt: „Handle so, daß die Maxime (Richtschnur) deines Handelns jederzeit als Prinzip (Grundsatz) einer allgemeinen Gesezgebung gelten könnte.“ Dieser kategorische Imperativ heißt uns beim Wollen nicht an den eignen Vorteil, nicht an unser Glück denken, sondern macht die Achtung vor der Heiligkeit des Sittengesetzes zur alleinigen Triebfeder moralischen Handelns, — wie es Bismarck ausdrückte: Wir sind nicht auf der Welt, um glücklich zu sein und zu genießen, sondern um unsre Pflicht zu tun.

Der kategorische Imperativ gibt uns zwar keine Lösung der Lebensrätsel und der Widersprüche des irdischen Daseins, aber er gibt uns eine Lösung: „Strebe am ersten

nach dem Reiche der praktischen Vernunft, so wird dir alles zufallen!“ Hier fließen Christentum und kantischer Idealismus zusammen.

Der Kampf um Kant. Von Dr. Scherwaksch-Hannover.

Motto: Kant verstehen, heißt über ihn hinausgehen.
Windelband.

Große Männer gleichen ragenden Gipfeln! Von der Ebene aus scheint der Aufstieg einfach und leicht; aber während des Aufstiegs schieben sich Schluchten und Abgründe vor den ersehnten Gipfel und lassen ihn ferner und ferner rücken; und nur wenigen gelingt es, über alle Hemmnisse hinweg zu der Bergesspitze zu gelangen. Solch unzugänglicher ragender Gipfel ist Kants Lebenswerk; auch hier sind die Schwierigkeiten gewaltig, und die Zahl derer, die diesen Gipfel erklommen, ist nie groß gewesen. Aber wie lohnt sich auch die Mühe! Groß und weit ist der Blick von des Berges Spitze; neue, ungeahnte Bereiche eröffnen sich in Gebiete, die von der Ebene aus unsichtbar blieben.

Kants Schaffen bedeutet im Leben des deutschen Geistes einen überragenden Gipfel, eine Zeitenwende. In ihm kommt ein neues schöpferisches Prinzip zum Durchbruch, die Welt des Rationalismus wurde endgültig überwunden. Jener Rationalismus, der im Grunde ein Weltbild wollte, wie es dem frühen griechischen Denken vorschwebte. Kants Philosophie bricht mit dieser Art des Denkens bewußt, und sieht ihre eigentliche Aufgabe in der Besinnung auf die Normen, die allem Denken Wert und Geltung verleihen. Die uralte griechische Vorstellung von der Wechselwirkung zwischen Ding und Geist, die über die Scholastik auch in das europäische Denken eingedrungen war, wurde durch diese neue Philosophie entthront. Es war wirklich eine kopernikanische Tat: wie Kopernikus das griechische Weltssystem, so überwindet Kant das griechische Weltbild; an seine Stelle trat die „Selbstbesinnung des Geistes auf sein Normalgesetz“, d. h. das Individuum.

Kant ist nicht nur der „Alleszermalmer“, er ist auch Vollender. In ihm vollendet sich das große Lebensproblem des 18. Jahrhunderts: das Verhältnis des Individuums zur Natur und Gesellschaft. Kant klärt die trübe Ideenmasse, die von Frankreich über den Sturm und Drang nach Deutschland hereinflutete und in der — an sich paradoxen — Forderung nach Freiheit und Gleichheit gipfelte. Diese aus Haß und Verachtung gegen eine herzlose und verknöcherte Despotie und Bürokratie geborene Bewegung wird das Fundament der kantischen philosophischen Besinnung. So ist seine Philosophie doch auch Ausdruck des Zeitwillens und — das ist für die kritische Würdigung bedeutungsvoll! — so historisch gebunden. Der anthropozentrische Charakter der kantischen Philosophie, der sie von dem griechischen Denken eines Plato oder Aristoteles absolut trennt, ist mit bedingt durch dies historische (also nicht philosophische) Moment. Zunächst freilich erwies sich die Selbstbesinnung der Vernunft als ein gewaltiger Schritt nach oben, der den Blick auf die Normen der Ethik und Ästhetik freigab, und in der Kritik der praktischen Vernunft und in der Kritik der

Urteilskraft werden diese neu entdeckten Gebiete von Kant durchforscht und bestimmt. So entstand jenes Dreigestirn der Kritiken, das Kant unter seinen Zeitgenossen den Namen des „preußischen Weltweisen“ eintrug und ihn unsterblich machte.

Berge befreien, aber sie bedrücken auch! Kants Werk lastete auf seinen Zeitgenossen; es erschien ihnen wie ein gewaltiges, unüberschreitbares Gebirgsmassiv, in dessen Schatten das selbständige Denken zu verkümmern drohte. Daß von Berges Gipfel der Blick in neue Bereiche mit neuen, höheren Gipfeln schweifen konnte, die vom Tal nicht sichtbar sind, da der erstiegene Berg sie deckt, — das blieb denen im Tal zunächst noch verborgen. Und doch wies auch der Blick von den Höhen kantischen Denkens über sich hinaus in neue und gewaltigere Gebiete. Windelband hat einmal gesagt: Kant verstehen, heißt über ihn hinausgehen! Dies Streben über Kant hinaus (oder: nach Befreiung von Kant) gibt dem 19. Jahrhundert sein Gepräge.

Der Kampf um Kant, der entbrannte, bedeutet freilich nicht immer ein Ringen um höhere Gipfel. Um 1850 hat sich die Philosophie von Kant abgewandt und treibt behaglich-philistros in der Ebene. Aber zunächst erfüllt die Generation nach Kant das schwindelnde Glücksgefühl der erreichten Höhe und das Bewußtsein eigener Größe. Der Individualismus, der ja auch den Hintergrund des kantischen Denkens bildete, regt seine Schwingen und beginnt den Sturzflug zu der Sternen. Hatte Kant nach die Grenzen der Wissenschaft neu abgesteckt und in der transzendentalen Dialektik den Weg zur Metaphysik verbaut, so erwacht gerade diese von Kant bekämpfte Metaphysik in den Gedankendichtungen eines Schelling, Fichte und Hegel aufs neue. In schrankenlosem Subjektivismus wird das Ich zum All erweitert und jenes mystische „Ding an sich“ Kants zum Ausgang für den Flug ins Unendliche, „Absolute“ genommen, das nun als Schöpfung des Menschen erschien. Aber je mehr man sich in abstrakten Fernen verlor und gewaltig Wolkenluftschleime errichtete, die scheinbar in restloser Geschlossenheit die „Welt“ erklärten, um so mehr entschwand eben diese „Welt“ den Blicken. Die Philosophie eines Schelling reicht nach rückwärts Bruno die Hände und endet — echt romantisch! — in Mystizismus. Doch

Eng ist die Welt, und das Gehirn ist weit,

Leicht beieinander wohnen die Gedanken,

Doch hart im Raume stoßen sich die Dinge!

Einmal mußte der Augenblick kommen, wo sich die Mißachtung der Erfahrung rächte, und alle diese tief sinnigen und schillernden Gedankengebäude an der harten Wirklichkeit zerschellten, wo der Flug zu neuen und höheren Gipfeln sich als unmöglich erwies. Mit Hegels Tod beginnt der Zusammenbruch und Absturz. Die moderne Naturwissenschaft löst die Philosophie ab und gestaltet das Weltbild um und engt es ein auf das

„Gegebene“. An Stelle der kantischen Weltbetrachtung tritt die des Demotrit. Der Materialismus siegt über den Idealismus kantischer Prägung. Die Gegenbewegung setzt ein und führt das Denken rasch genug von der Höhe kantischen Denkens in die Niederungen des materialistischen Denkens eines Molechott und Büchner. An Stelle der weltumspannenden und himmelftürmenden Gedankendichtungen treten plumpe Lehmbauten; ödeste „Biermaterialismus“ und engstirnige Froschperspektive ziehen ins Land. Kant war vergessen, „überwunden“. Aber Berggipfel bleiben, was sie sind. Wohl ward es einjam um Kant, aber die vielen materialistischen Mauwurfshügel, die in geschäftiger Eile aufgeworfen wurden, zeigten nun erst recht das Riesige am kantischen Werk. Die Sehnsucht nach der Höhe war erstickt, die Höhe blieb! Sie ließ sich nicht wegbringen und wegdisputieren, auch durch den „modernen“ Monismus eines Hädel nicht!

Auf die Dauer ließ sich der metaphysische Drang im Menschen nicht überwältigen. Er hartete nur des Weckers. Der erstand ihm in D. Liebmanns: Kant und die Epigonen (1865). Er öffnete den Zeitgenossen wieder die Augen für kantische Größe und führte aus dem Sumpfe heraus. Der Kampf um den Gipfel begann aufs neue, und im „Neukantianismus“ (im weitesten Sinne) feiert Kant seine Auferstehung, oder besser „Wiederentdeckung“. Aber es war ein neues Geschlecht, das diesen Kampf aufnahm: es versuchte eine Synthese zwischen dem Werke Kants und den Errungenschaften der modernen Naturwissenschaft. So treten andere Probleme in den Vordergrund als früher, aber übermächtig lagert über allem Denken der Riesenschatten des Philosophen von Königsberg. Ihm erstehen weniger Fortsetzer als Interpreten und Apostel. Kant bleibt der überragende, höchste Gipfel menschlichen Denkens.

Das war um 1900. Und heute? Heute ist ein völliger Umschwung eingetreten. Der Kampf um Kant tritt in ein neues, entscheidendes Stadium. Es handelt sich nicht mehr um einen Kampf für Kant und seine Größe, aber auch nicht eigentlich um einen Kampf gegen Kant; also nicht ein Aufweisen einzelner „Unrichtigkeiten“ oder „Unstimmigkeiten“ im kantischen Denken ins das Ziel. Es handelt sich um eine prinzipielle Auseinandersetzung mit dem Typ, den das kantische Denken verkörpert. Ein neuer Menschentyp ist im Werden und ringt nach Gestalt. Und dieser neue Mensch ist dem kantischen Menschen entgegengesetzt. An Stelle des rechnenden, verschlossenen Menschen tritt der weltoffene, schauende Mensch. An Stelle der kantischen Philosophie und ihrer Angst vor der Realität tritt die Phänomenologie, die die Fülle der Wirklichkeit zu umspannen sucht. Ein neuer, höherer Gipfel wird neben Kant sichtbar: Goethe. Der Mensch von heute steht der Wirklichkeit anders gegenüber als Kant. Und damit auch Kant selber. Kant beginnt „historisch“ zu werden. Wie Menschheit von heute ringt um neue Maßstäbe. Nicht

ein „Zurück zu Kant!“ ist die Lösung, sondern ein „über Kant hinaus!“

Ein Problem hatte Kant vergebens zu bewältigen versucht: das metaphysische. Das Problem der Totalität — die Frage aller Philosophie — ist von Kant nicht gelöst, sondern bei Seite geschoben. Der Damm, den Kant gegen die metaphysischen Fluten errichtet hatte, ist gerissen, und in immer gewaltigerem Maße strömen sie jetzt in unser Denken. Wieder stehen wir vor einer gewaltigen metaphysischen Renaissance. Aber wie anders gestaltet sie sich als 1814. Die Zeiten der metaphysischen „Dichtungen“ sind vorbei. Das ist das Resultat der modernen naturwissenschaftlichen Denkarbeit. Jetzt gilt es, einen neuen, wissenschaftlichen Weg zur Totalität zu bahnen. Das ist die gewaltige Bedeutung der von E. Husserl begründeten phänomenologischen Methode. Sie packt den auch von Kant nicht gelösten Zweifel an der „Wirklichkeit“ bei den Hörnern und überwindet ihn! Ihr Prinzip ist — genau im Gegensatz zu Kant! — daß jede ursprünglich gebende Anschauung eine Rechtsquelle der Erkenntnis ist. Kant hatte — darin durchaus zeitgeschichtlich bedingt! — den Menschen in den Mittelpunkt seiner Philosophie gestellt und alles Wissen nur auf ihn und seine Konstitution bezogen. Das a priori — das Objektive — wurde in die Dinge hineingelegt. Die Phänomenologie dagegen ist Wesensforschung. (Wobei Wesen nicht zu verwechseln ist mit Dasein. Es sind unzählige viele 2 „da“, aber es gibt nur ein Wesen der Zahl 2.) Sie legt das a priori — oder wie sie sagt: Wesen — nicht in die Dinge (und verobjektiviert sie), sondern holt es aus den Dingen heraus! Sie entdeckt so ein völlig neues a priori, eine neue Sphäre idealen Seins, die in ihrer Wesenheit vom Menschen und seinem Dasein völlig unabhängig ist. Sie ist nicht vom Menschen gemacht, sondern wird von ihm geschaut! Sie ist die Philosophie des „neuen“ Menschen, der die Welt nicht beherrschen will, sondern „erschauen“. Und weil sie eine Sphäre des Seins erschließt, die vom Menschen unabhängig (weil ewig!) ist, so ist sie eine wissenschaftliche Philosophie, während Kant, — das tritt immer deutlicher zu Tage — als Philosoph „historisch“ bedingt, nur Exponent seiner Zeit ist.

Unsere Zeit ist wahrhaftig eine Zeitwende; wir treten in eine neue Epoche der Weltgeschichte. Überall regt sich das neue Leben: überall steht jene neue Besinnung nach dem „Wesen“, dem Ewigen ein, in der Kunst, in der Wissenschaft, in der Religion (ich erinnere nur an Scheler und Otto) so gut wie in der Philosophie. Die Menschheit ist auf dem Wege zu einem neuen Gipfel der Erkenntnis. Aber nicht, wie einst Kants Nachfolger es taten und wagten, in besinnungslos stürmendem Fluge, sondern in harter und mühseliger Arbeit führt der Weg zu einem neuen und höheren Gipfel, von dem aus Kants gewaltiges Werk nur als Vorstufe erscheint auf dem Wege zum Ewigen.

Was ist Wahrheit? Zu Bahlingers „Philosophie des „Als Ob“.

Von Dr. Georg Schilling, Lage (Lippe).



Das deutsche Volk und mit ihm die ganze gebildete Welt schickt sich an, am 22. April dieses Jahres die zwei-

hundertste Wiederkehr des Geburtstages Kants feierlich zu begehen, des größten und vielleicht einzigen wahrhaft

schöpferischen Genies, das die abendländische Kultur-gemeinschaft auf dem Gebiete der Philosophie seit Platon hervorgebracht hat. Da ziemt es sich, auch des Mannes zu gedenken, der in den letzten Jahrzehnten vor allen anderen sich für eine eindringliche Beschäftigung mit Kant eingesezt hat; ich meine Hans Vaihinger, den Begründer der Kantgesellschaft und der „Kantstudien“, den Schöpfer des noch immer maßgebenden großen Kommentars zur „Kritik der reinen Vernunft“, den Denker, der in seiner „Philosophie des Als Ob“ gewisse Ideen der Kantischen Erkenntnistheorie selbständig weiterzubilden versucht hat. Angesichts der außerordentlichen Bedeutung, die dieses Werk nicht nur für die Arbeit der Philosophen von Fach, sondern auch für alle ehrlich um eine Weltanschauung Ringenden erlangt hat, dürfte es nicht ganz unangebracht sein, es einmal in einer für weitere Kreise bestimmten Untersuchung einer kritischen Würdigung zu unterziehen.

Logisch betrachtet, hat die Erkenntnistheorie, d. h. die kritische Befinnung auf Wesen, Ursprung und Schranken des menschlichen Erkenntnisvermögens, der Metaphysik, d. h. dem Aufbau eines Systems der Weltanschauung voranzugehen; die tatsächliche geschichtliche Entwicklung kehrt das Verhältnis um. Längst hatten auf dem Boden der Antike die jonischen Naturphilosophen das kühne Wagnis unternommen, alle Rätsel des Weltgeschehens durch die Allmacht des menschlichen Denkens zu meistern, ehe mit dem Auftreten der Sophisten und des Sokrates die erkenntnistheoretische Selbstbefinnung einsetzte. Und ganz ähnlich war der geschichtliche Verlauf in neuerer Zeit. Erst nachdem Scholastiker wie Thomas oder Rationalisten wie Spinoza Gott und Natur gründlichst unter das Seziermesser begrifflicher Haarpalteien genommen und himmelanstrebende metaphysische Feenpaläste, gotischen Domen vergleichbar, errichtet hatten, erschien der nüchterne Erkenntnistheoretiker Kant und wies unwiderleglich nach, daß die vermeintliche Entschleierung des Bildes von Sais eine optische Täuschung gewesen war. Kants Verdienst erschöpft sich aber nicht darin, daß er die Irrtümer der früheren Metaphysiker aufdeckte; er hat noch unendlich viel mehr geleistet, indem er zum ersten Male in der Geschichte der Philosophie den groß angelegten Versuch unternahm, auf Grund einer Kritik des menschlichen Erkenntnisvermögens die diesem nach seiner Natur und seiner Herkunft gesetzten unübersteiglichen Schranken für alle Zukunft festzulegen und damit jede künftige Metaphysik vor unfruchtbaren Grübeleien zu bewahren. In der Tat hat denn auch seit Kant kaum ein namhafter Denker es noch gewagt, einer erkenntnistheoretischen Grundlegung seines metaphysischen Systems aus dem Wege zu gehen, ja man kann sogar ohne Uebertreibung behaupten, daß seit dem Erscheinen der „Kritik der reinen Vernunft“ die Erkenntnistheorie bis auf den heutigen Tag die vornehmste Disziplin der Philosophie geblieben ist. Die Frage: „Was ist Wahrheit?“, die sich als philosophisches Grundproblem durch die gesamte abendländische Geistesgeschichte hindurchzieht, hat dadurch ein ganz neues Gesicht erhalten. Dem scholastischen Mittelalter war die Wahrheit ein durch die göttliche Offenbarung ein für allemal Gegebenes, das durch die Philosophie nur noch nachträglich wissenschaftlich, als mit dem Verstande übereinstimmend nachgewiesen werden sollte; im Zeitalter der

Renaissance und des Rationalismus dagegen galt es als Aufgabe der Philosophie, die nicht mehr ohne weiteres als gegeben angenommenen Wahrheit erst mit den Mitteln des Verstandes zu finden. Beide Perioden aber stimmen in der Ueberzeugung überein, daß die Wahrheit dem menschlichen Verstande jedenfalls erreichbar ist. Anders ist die Situation durch Kants Vernunftkritik geworden. Hinter der Frage, ob die Wahrheit inhaltlich so oder so zu bestimmen ist, lauert jetzt wie ein drohendes Gepenit die andere, ob der menschliche Geist überhaupt das geeignete Instrument zur Erforschung der Wahrheit ist, ob es für den Menschen überhaupt einen Sinn hat, nach der Wahrheit zu suchen.

Da wäre denn nun freilich zunächst einmal die Frage zu erledigen, was wir denn eigentlich unter dem keineswegs eindeutigen Ausdruck Wahrheit im philosophischen Sinne des Wortes zu verstehen haben. Am nächsten würde es liegen, Wahrheit zu definieren als Uebereinstimmung unserer Vorstellungen mit der außerhalb unseres Ichs gegebenen Wirklichkeit. Bei näherer Prüfung zeigt sich jedoch, daß diese Begriffsbestimmung in keiner Weise stichhaltig ist. Erstens läßt sich nämlich weder mit wissenschaftlichen noch mit philosophischen Mitteln das Vorhandensein einer Wirklichkeit außerhalb unseres Ichs demonstrieren, zweitens aber würden wir, selbst wenn es eine solche Wirklichkeit gäbe, niemals imstande sein, sie mit unseren Vorstellungen zu vergleichen: da wir unter keinen Umständen je aus der Welt unserer Vorstellungen heraustreten können. In der Tat ist es eine der unansehtbarsten Lehren der Erkenntnistheorie, daß die angebliche Außenwelt zunächst nichts anderes ist als die von uns willkürlich nach außen projizierte Welt unserer Vorstellungen. (? Bl.) Was also ist denn nun Wahrheit. Nach Kant kommt Wahrheitserkenntnis dadurch zustande, daß wir das Bewußt der durch unsere Sinne uns vermittelten Empfindungen unter Anwen-dung gewisser aprioristischen (d. h. von vornherein feststehenden) elementaren Grundbegriffe, der Kategorien, in die gleichfalls a priori gegebenen Anschauungsformen des Raumes und der Zeit einordnen. Freilich werden wir damit wieder vor neue Rätsel gestellt; es erhebt sich die Frage: Wie ist der Mensch zu jenen Grundbegriffen, zu diesen Anschauungsformen gekommen, und worin liegt ihr Wert? Hier setzt nun die Entwicklungslehre ein, indem sie sich bemüht, zu zeigen, daß alle dem heutigen Menschen von Geburt verliehenen körperlichen und geistigen Kräfte und Fähigkeiten sich im Laufe einer langen Entwicklungsgeschichte herausgebildet haben, weil sie in den harten Notwendigkeiten des Kampfes ums Dasein sich als lebensfördernd und arterhaltend erwiesen. Danach wären also auch die Kategorien sowie die Anschauungsformen als Anpassungserscheinungen aufzufassen, als Anpassungen an die Bedürfnisse des Lebens. Ist dem aber so, dann würde daraus folgen, daß die in Rede stehenden ererbten geistigen Anlagen des Menschen, wie sie aus den Bedürfnissen des Lebens, d. h. des leiblichen Lebens, hervorgegangen sind, auch nur eine Anwendung auf diese letztere vertragen und — ganz im Sinne Kants — notwendig versagen müssen, wenn man sie nun auch zur Erkenntnis einer angeblichen über-sinnlichen, göttlichen Welt verwenden will; der menschliche Geist wäre hiernach also nicht etwa eine ursprüngliche

göttliche Mitgift, sondern ein nachträgliches entwicklungs-geschichtliches Erzeugnis des Willens zum Leben. Was ist nach dieser Lehre also Wahrheit? Jedenfalls könnte sie nun nicht mehr, wie die von der Theologie beeinflusste Metaphysik es wollte, in der Erkenntnis des göttlichen Weltens in Natur und Geschichte bestehen; Wahrheit im Sinne des durch Darwin ergänzten Kant wäre vielmehr nach der Definition des von England und Amerika ausgegangenen neuzeitlichen Pragmatismus die Brauchbarkeit der Vorstellungen für die Zwecke des Lebens: was sich als lebensfördernd erweist, ist wahr. Diese pragmatische Weiterbildung der Erkenntnistheorie Kants hat nun Bahinger durch seine „Philosophie des Als Ob“ auf deutschem Boden heimisch gemacht und in den „Annalen der Philosophie“, die seit 1919 erscheinen, sich ein eigenes Organ geschaffen; auch wirkt für den weiteren Ausbau seiner Gedanken eine „Gesellschaft der Freunde der Als Ob-Philosophie“.

Was ist Wahrheit? Auf diese Frage gibt Bahinger die paradoxe Antwort: Wahrheit ist der zweckmäßigste Irrtum (Phil. d. Als Ob, Seite 192). Was damit gemeint ist, wird an anderer Stelle folgendermaßen durch ein Beispiel erläutert: „Das Kind lernt nur durch Fallen das Gehen und der Mensch nur durch Irrtum Denken: wahres Denken ist nur regulierter Irrtum, und Gehen ist die zweckmäßigste Fallbewegung“ (Seite 217). Nun stellt freilich der Gedanke, daß der Mensch im allgemeinen nur durch Irrtum zur Wahrheit gelangt, an sich nichts Neues dar und ist oft genug auch von Denkern und Dichtern hervorgehoben worden; für das ethische Gebiet sei nur etwa an Grillparzers Wort erinnert: „Beste Fehlgang ist all des Menschen Tugend.“ Bahinger geht aber weiter; für ihn ist der Irrtum nicht vorzugsweise eine Durchgangsstation auf dem Wege zur Wahrheit, sondern in vielen Fällen vor allem ein wertvolles Mittel, die Zwecke des Lebens zu fördern, und darauf kommt es ihm allein an: nicht irgend eine abstrakte Wahrheit, sondern Erhaltung und Bereicherung des Lebens ist ihm die höchste Aufgabe des menschlichen Denkens, und wenn hierbei der Irrtum sich als tauglicher und fruchtbarer erweisen sollte als die sogenannte Wahrheit, so ist ersterem der Vorzug zu geben. Unwillkürlich fallen uns in diesem Zusammenhange Schillers Verse ein:

„Nur der Irrtum ist das Leben,
Und das Wissen ist der Tod.“

Im Mittelpunkt der Bahingerschen Erkenntnistheorie steht nun der Begriff der Fiktion. Die Erfahrung lehrt, daß der Mensch in Wissenschaft und Praxis oft genug nicht direkt zum Ziele kommt, vielmehr häufig umständliche indirekte Methoden, Kunstgriffe und Kniffe anwenden muß. Vielfach erweist es sich als notwendig, von nur halbrichtigen, den gegebenen Tatbestand vereinfachenden, miunter sogar von zweifellos falschen Voraussetzungen auszugehen, Hilfsbegriffe, die in der Wirklichkeit kein Gegenbild haben, in die Betrachtung einzuschleichen, um dann trotz solcher mehr oder weniger fehlerhaften Vorstellungen schließlich doch zu einem brauchbaren Ergebnis zu gelangen. Derartige Vorstellungen nennt Bahinger Fiktionen, ihre Anwendung ist die Als-Ob-Betrachtung: wir tun so, als ob die Dinge sich so und so verhielten, während wir im Grunde genau wissen, daß sie sich anders verhalten. Der Begriff der

Fiktion darf also nicht, wie dies nach Bahinger früher häufig geschehen ist, mit dem der Hypothese verwechselt werden; denn während eine Hypothese eine vorläufige Annahme zur Erklärung einer bestimmten Gruppe von Erscheinungen ist, von der man erwartet, daß sie sich später einmal als richtig erweisen wird, wird eine Fiktion mit der vollen Einsicht in ihre Unrichtigkeit eingeführt, weil man sie für brauchbar hält. Im übrigen unterscheidet Bahinger zwei Hauptarten von Fiktionen, die durch Uebergänge verbunden sind. „Als eigentliche Fiktionen im strengsten Sinne des Wortes stellen sich solche Vorstellungsgebilde dar, welche nicht nur der Wirklichkeit widersprechen, sondern auch in sich selbst widerspruchsvoll sind (z. B. der Begriff des Atoms, des Dinges an sich). Von ihnen zu unterscheiden sind solche Vorstellungsgebilde, welche nur der gegebenen Wirklichkeit widersprechen, resp. von ihr abweichen, ohne schon in sich selbst widerspruchsvoll zu sein (z. B. die künstliche Einteilung). Man kann die letzteren als Halbfiktionen, Semifiktionen bezeichnen“ (S. 24). Wie erklärt es sich nun aber, so fragen wir jetzt mit Bahinger, daß wir mit solchen bewußt falschen Vorstellungen, wie die Fiktionen es sind, vorwärts kommen? Das erscheint als ein schwer lösbares Rätsel; denn selbst wenn man wie Bahinger meint, daß nicht Erkenntnis, sondern nur Berechnung des Wirklichen Zweck des Denkens ist, bleibt es unbegreiflich, wie ein fehlerhafter Ansatz ein richtiges oder auch nur einigermaßen brauchbares Resultat ergeben soll. Die Lösung des Problems sieht Bahinger darin, daß man, um das gewünschte Ziel zu erreichen, die zur Anwendung gebrachten Fiktionen an irgend einer geeigneten Stelle des Denkprozesses unschädlich machen muß. Dies geschieht bei den eigentlichen, den in sich selbst widerspruchsvollen Fiktionen in der Weise, daß man sie im passenden Augenblick, wenn sie nämlich ihre Schuldigkeit getan haben, wieder eliminiert, während bei den Semifiktionen vielfach nur eine leise Korrektur des Ergebnisses genügt.

Ein mathematisches Beispiel, das auch Bahinger anführt, zeigt am besten Wesen und Anwendung der Fiktionen. Das Problem der Kreisberechnung widerstrebt einer direkten Lösung, weil die gekrümmte Kreislinie sich dem auf die gerade Linie eingestellten menschlichen Denken nicht fügen will. Da hilft sich der Mathematiker mit einer Fiktion, indem er den Kreis sich als ein Vieleck vorstellt. Es ist das eine eigentliche Fiktion, denn ein Kreis, der Ecken haben soll, ist ein Widerspruch in sich selbst. Der so begangene Fehler wird aber dadurch wieder beseitigt, daß das Vieleck gedacht wird als ein Vieleck mit unendlich vielen Seiten, von denen jede einzelne unendlich klein ist. Ein solches Vieleck ist ebenfalls ein in sich widerspruchsvolles Gebilde; der zweite Denkfehler hebt aber den ersten wieder auf, weil er ihm genau entgegengesetzt ist. Jedenfalls ist der Zweck des Verfahrens erreicht: die krumme Linie ist auf die gerade zurückgeführt, der Kreis läßt sich nunmehr berechnen. Vorstehendes Beispiel zeigt uns eine der wichtigsten Methoden bei der Anwendung der Fiktionen, die Methode der entgegengesetzten Fehler. Bahinger ist nun im einzelnen bemüht, zu zeigen, in wie umfassender Weise die Fiktionen in Theorie und Praxis und auch auf religiösem Gebiete das Leben des Menschen beherrschen. In der Mathematik gelangen fiktive Methoden bei der

Lösung quadratischer und kubischer Gleichungen zur Anwendung, desgleichen in der Infinitesimalrechnung; ferner sind im Grunde alle mathematischen Körper sowie Fläche, Linie und Punkt fiktive Gebilde. Die der Mathematik hinsichtlich der angewandten Methoden nahestehende Wissenschaft der Jurisprudenz wimmelt von Fiktionen, aus deren großer Zahl als Beispiel nur der Begriff der juristischen Person genannt sei. Fiktionen sind nach Bahinger weiterhin die Naturkräfte und Naturgesetze; eine Fiktion ist der Grundbegriff der Ethik, die Idee der Freiheit, wie denn überhaupt alle Ideen Fiktionen sind, die Idee der Seele, die Idee Gottes. Schließlich sind auch die gesamten Kategorien Fiktionen, sodas lehtlich, da jeder Denktakt kategorial bestimmt ist, unser ganzes Denken von Anfang bis zu Ende fiktiven Charakter trägt. Real gegeben sind allein die unabänderlichen Koexistenzen und Sukzessionen des Weltgeschehens (vgl. S. 237). Freilich sind sie das wirklich? Der Begriff der Koexistenz setzt die Anschauungsform des Raumes voraus, der Begriff der Sukzession die Anschauungsform der Zeit: sind aber Raum und Zeit nach Bahinger nicht in gewissem Sinne auch Fiktionen? Und wenn dem so ist, was bleibt dann noch als nichtfiktive Wirklichkeit?

Mit dieser letzten Frage sind wir nun allerdings bereits von der Darstellung der Bahingerschen Erkenntnistheorie zu ihrer Kritik übergegangen und haben gleich den wunden Punkt des ganzen Systems berührt: Bahinger will zu viel beweisen. Zweifellos ist vor Bahinger die Bedeutung der Fiktionen für das menschliche Denken nicht genügend gewürdigt worden; seine Verdienste um die Theorie dieser merkwürdigen Vorstellungsgebilde sollen nicht geschmälert, dem Scharfsinn, mit dem er so manche angebliche Hypothese als Fiktion entlarvt hat, soll durchaus die gebührende Bewunderung gezollt werden: für den wissenschaftlichen Betried in Gegenwart und Zukunft hat er fruchtbare Pionierarbeit geleistet. Der Versuch jedoch, den Begriff der Fiktion zum „Eckstein der philosophischen Erkenntnistheorie“ (F. A. Lange) zu machen, wird als mißlungen bezeichnet werden müssen. Was Bahinger in seiner „Philosophie des Als Ob“ bringt, ist tatsächlich kein System der Erkenntnistheorie, sondern lediglich ein Kapitel aus der Logischen Methodenlehre in breiter Ausführung; es ist ihm gegangen wie so manchem anderen Denker: er hat für einen an sich glücklichen Gedanken eine allzu univervelle Geltung in Anspruch genommen. Ein negatives Prinzip wie der Begriff der Fiktion als einer bewußt falschen Vorstellung ist unmöglich imstande, als Grundlage der gesamten Erkenntnistheorie zu dienen: das Ergebnis muß notwendig ein erkenntnistheoretischer Nihilismus und Pessimismus sein. Indem die Wahrheit aber als zweckmäßiger Irrtum definiert wird, erweist sich Bahingers Erkenntnistheorie zugleich auch als Utilitarismus, zum Maßstab der Wahrheit wird der Nutzen. Die Wahrheit wird nun nicht mehr um ihrer selbst willen erstrebt, wie das nach der Weise Lessings die edelsten Geister aller Zeiten gewollt haben, denn die Grenzen zwischen Wahrheit und Irrtum sind fließend. „Zwischen wahr und falsch sind keine so schroffen Grenzen, wie man gewöhnlich anzunehmen beliebt. Irrtum und Wahrheit fallen unter den gemeinsamen Oberbegriff des Mittels zur Berechnung der Außenwelt; das un Zweckmäßige

Mittel ist der Irrtum, das zweckmäßige heißt man Wahrheit“ (S. 193). Gibt es aber in der Tat kein objektives Kriterium, um Wahrheit und Irrtum von einander zu unterscheiden, ist vielmehr überhaupt unser gesamtes Denken bis in seine kategorialen Wurzeln hinein durch Fiktionen bestimmt, so hebt damit schließlich, recht betrachtet, die Bahingersche Erkenntnistheorie sich selbst auf. Es verhält sich wirklich so, wie vorhin behauptet wurde: Bahinger will zu viel beweisen; der seinem Inhalte nach negative Begriff der Fiktion negiert, wenn man ihn zum allgültigen Erkenntnisprinzip erhebt, zuletzt sich selbst. Ist im Grunde jeder Gedanke, den ich, um mich der Terminologie Kants zu bedienen, nach den immanenten Gesetzen der transzendentalen Logik produziere, schon gewissermaßen im Keime vom Wurme der Fiktion angefressen, dann ist mir jede Möglichkeit genommen, der Forderung Bahingers zu genügen, der Forderung nämlich, die Fiktionen im Verlaufe der Denkrechnung wieder zu eliminieren.

Nun lehrt freilich eine eindringende Betrachtung, daß es so schlimm keineswegs steht; unschwer läßt sich zeigen, daß eine ganze Reihe von Abstraktionen und Vorstellungsgebilden entgegen der Meinung Bahingers durchaus nicht als Fiktionen anzusprechen sind. Das gilt schon auf dem Gebiete der Mathematik. Wenn ich zur Auflösung der quadratischen Gleichung von der Form $x^2 + a \cdot x = b$ die Methode der quadratischen Ergänzung anwende, so liegt zweifellos keine Fiktion vor, sondern es erfolgt einfach eine Umformung nach der elementaren Regel: Gleiches zu Gleichem addiert, gibt Gleiches. Ganz ähnlich liegt die Sache bei der Auflösung der kubischen Gleichungen: wenn hier die Größe x durch die Summe $y + z$ ersetzt wird, so wird lediglich nach dem mathematischen Grundgesetz verfahren, daß jede algebraische Größe als Summe gleichartiger Elemente aufgefaßt werden kann. Diese Vorstellung steht weder im Widerspruch mit der Wirklichkeit, noch ist sie in sich selbst widerspruchsvoll, ist also keine Fiktion.

Jetzt aber vor allem noch ein Wort über die sogenannten religiösen Fiktionen, insbesondere über den Gottesbegriff. In diesem Bereich wirkt sich nach Bahinger der fiktive Charakter des menschlichen Denkens im doppelten Sinne aus. Erstens nämlich macht sich der Mensch die transzendente und darum unvorstellbare Idee Gottes dadurch anschaulich, daß er durch eine Fiktion Gott als Vater bestimmt, sodann ist aber die Gottesidee selbst nichts anderes als eine praktische Fiktion zur Stütze der Moral. Man kann das, was Bahinger meint, auch folgendermaßen ausdrücken: wir stellen uns Gott vor, als ob er unser Vater wäre; wir handeln so oder sollten wenigstens so handeln, als ob es einen Gott gäbe. Wie ist nun diese Position Bahingers zu beurteilen? Für die Beantwortung der Frage, ob die Vorstellung Gottes als des Vaters eine Fiktion ist, gelten offenbar dieselben Gesichtspunkte wie für die weitere Frage, ob auch die Kategorien Fiktionen sind. In beiden Fällen handelt es sich um eine Projektion der unendlichen Fülle des Wirklichen in die Endlichkeit des menschlichen Geistes: das erste Mal wird das All nach Analogie der einheitlichen menschlichen Persönlichkeit als Einheit gefaßt und zur Persönlichkeit hypostasiert, das zweite Mal wird die Welt nach Analogie des in Teile zerlegbaren menschlichen

Körpers mit Hilfe der Kategorien gegliedert, und es steht die Vorstellung von Gegenständen und ihren funktionalen Beziehungen. Dort wie hier von Fiktionen, d. h. von bewußt falschen Vorstellungen, zu reden, erscheint bedenklich, denn es ist nicht einzusehen, warum es nicht von der Wirklichkeit, als dem Absoluten, unendlich viele gleichberechtigte und in ihrer Weise gleichwahre mögliche Auffassungen je nach der geistigen Struktur des Auffassenden geben sollte: die mit gewissen Modifikationen allen Menschen gemeinsamen, übrigens, wie die Menschheit selbst noch in der Entwicklung begriffenen Gedanken über Gott und Welt stellen eine dieser möglichen Auffassungen dar und sind darum objektiv wahr. Hierzu sei terminologisch bemerkt, daß wir unter objektiver Wahrheit den Inbegriff alles dessen verstanden wissen wollen, was dem Erkenntnisvermögen einer mehr oder weniger großen Gruppe gleichartig organisierter erkennender Wesen gemäß ist; hinter der objektiven Wahrheit aber steht als Grenzbegriff die absolute Wahrheit. Bleibt noch die Frage zu erörtern, ob nicht die Gottesidee selbst nur eine Fiktion zu Nutz der Moral ist. Auch das werden wir nicht zugeben können, vielmehr beruht Bahingers Standpunkt auf einer Verkennung des Verhältnisses zwischen Moral und Religion. Beide sind voneinander unabhängige Betätigungsformen höheren menschlichen Geisteslebens, wenn sie sich auch in der Geschichte wie in den einzelnen Individuen oft genug gegenseitig befruchtet haben. Mit Recht sagt Paulsen in seiner Ethik: „Die Sittengesetze sind Naturgesetze des menschlich-geschichtlichen Lebens in dieser Zeit und auf dieser Erde“ (Bd. 1, S. 444). Ganz anders verhält es sich mit den religiösen Vorstellungen; in ihnen, vor allem in der Gottesidee, bringt der Mensch gefühlsmäßig sein Verhältnis zum All zum Ausdruck. Eben darum aber, weil sie das Erzeugnis eines spezifisch menschlichen Fühlens ist, kommt der Gottesidee ebenso wie dem kategorial bedingten Weltbilde selbstverständlich zunächst nur objektive, nicht absolute Geltung zu. Inwiefern im übrigen Mutmaßungen darüber zulässig sind, ob nicht vielleicht gerade auf dem Gebiete des religiösen Gefühls objektive und absolute Wahrheit sich besonders eng berühren, die Be-

handlung dieser Frage würde eine breite Erörterung des Begriffs der intuitiven Erkenntnis notwendig machen und muß daher in diesem Zusammenhange unterbleiben.

Wir fassen zusammen. Soweit es in dem engen Rahmen vorstehender Untersuchungen möglich war, glauben wir gezeigt oder wenigstens angedeutet zu haben, wo die Schwächen der „Philosophie des Als Ob“ liegen, und an welchen Punkten die philosophische Betrachtung einsehen muß, um Bahingers Skeptizismus, der nimmermehr der Weisheit letzter Schluß sein kann, zu überwinden, um der Erkenntnistheorie aus der Sackgasse herauszuhelfen, in die sie in den hundertundzwanzig Jahren seit Kants Tode ohne das Verschulden ihres Begründers und Meisters allmählich hineingeraten ist. Auch Bahinger selbst meinen wir damit einen Dienst zu erweisen, denn es wohnen zwei Seelen in seiner Brust. Als Logiker glaubt auch Bahinger an die Wahrheit als letzten und eigentlichen Zweck des Denkens. „Die regulären und natürlichsten Denkmethode bestehen darin, immer nur solche Vorstellungsgebilde zu formieren, welchen eine entsprechende Wirklichkeit nachgewiesen werden kann. Dies ist ja das eigentliche Ziel der Wissenschaft, nur solche Vorstellungsgebilde zu entwickeln, denen Objektives entspricht“ (S. 21). Für Bahinger, den Logiker, steht auch die Fiktion nur im Dienste der Wahrheits-erkenntnis; will er doch nach seinen eigenen Worten mit Hilfe der Fiktionen „Richtiges“, also nicht bloß Brauchbares, Nützliches erreichen. Allein Bahinger, dem Erkenntnistheoretiker, ergeht es wie dem Goetheschen Zauberverlehrling; er wird die Geister, die er rief, nicht wieder los. Gegen seine eigene ursprüngliche Intention wachsen ihm die Fiktionen allmählich über den Kopf und vernichten zuletzt den Glauben an die Wahrheit. Jetzt erscheinen Wahrheit und Irrtum als nicht mehr unterscheidbar, und Bahinger ruft uns gewissermaßen wie der Hausvater im Gleichnis resigniert zu: Lasset beides miteinander wachsen bis zu der Ernte! Es muß das Ziel der künftigen philosophischen Arbeit sein, den Erkenntnistheoretiker Bahinger zu entthronen, damit die Verdienste des Logikers in ein um so helleres Licht gerückt werden.

Das Weltall als harmonisches Gewebe. Von Prof. D. Dr. Dennert-Godesberg.

Man sagt es oft, daß das Weltall ein harmonischer „Kosmos“, d. h. ein großes geordnetes Ganzes (im Gegensatz zum „Chaos“), sei; aber man macht sich gemeinhin gar nicht so recht klar, was dies eigentlich bedeutet. Man denkt dabei gewöhnlich an die große Gesetzmäßigkeit alles Seins und Geschehens im Weltall und auch wohl an die Anordnung z. B. der Gestirne. Allein darin erschöpft sich der Kosmosbegriff keinesfalls, im Gegenteil, es gibt noch einen Gesichtspunkt, von dem aus die Ordnung des Weltalls als eine viel großartigere erscheint. Derselbe sei im folgenden dargelegt.

Das Weltall ein „göttliches Gewebe“! Dies ist ein Bild, das Carlyle gern gebrauchte, eingedenk der Worte des Erdgeistes in Goethes Faust:

„So schaff' ich am tausenden Webstuhl der Zeit
Und wirke der Gattheit lebendiges Kleid.“

Und in der Tat, es kann kein passenderes Bild für den Bau der Welt als Kosmos geben.

Jeder Naturkörper ist individualisiert, ist ein Individuum (Einzelwesen), unteilbar, weil sonst sein eigentliches Wesen gestört würde, aber sonderbar, obwohl man von ihm nichts fornehmen kann, besteht er aus einzelnen in sich auch wieder ebenso individualisierten Teilen, und ob sich schon nichts zu ihnen hinzufügen läßt, ist es selbst wieder Teil und Glied eines höheren Individuums, — selbständig und doch einseitig und unvollständig und zur vollen Betätigung mit einer Mitwelt verknüpft zu einem

höheren Ganzen. So löst sich das Chaos der wirt durch-
einander bestehenden Naturgestalten auf in eine wunder-
bare Harmonie, eine gesetzmäßige Einheit bei freiheit-
licher Mannigfaltigkeit. Das ist nur ein scheinbarer
Widerspruch: weil das Individuum als Ganzes eine ge-
setzmäßige Einheit ist, sind keine Teile einseitig, so daß
sie der Ergänzung bedürfen; und weil das Individuum
freiheitliche Mannigfaltigkeit besitzt, bewahrt jeder Teil
doch eine gewisse Selbständigkeit. Der Widerspruch wird
dadurch gehoben, daß die Glieder eines höheren Indivi-
duums an sich wieder Individuen sind. Diesen Aufbau
aus Individuen nenne ich Individuation.

Aber nicht nur in der Gestalt, sondern auch in ihren
Aufgaben, in ihrer Arbeit zeigt die Natur die Indivi-
duation: einmal erfährt die Aufgabe des Individuums
eine weitgehende Teilung der Arbeit, wobei auch jede so
einseitig werden kann, daß sie die Ergänzung durch
andere nötig hat; dann aber werden alle diese Einzel-
arbeiten für das Ganze geleistet und sind durch Inter-
essengemeinschaft verknüpft. Man kann es kurz so aus-
drücken: „Einer für alle und alle für einen!“

Wie dies alles zu verstehen ist, das wird sofort klarer
werden, wenn ich es an dem Beispiel unseres Körpers
verdeutliche. Derselbe besteht als Individuum aus vielen
einzelnen Teilen oder Gliedern, z. B. den Armen; jeder
Arm bildet aber wieder ein „Individuum“ aus mehreren
Teilen: Oberarm, Unterarm, Hand. Bei diesen wieder-
holt es sich. So besteht die Hand als „Individuum“ aus
den Fingern, diese aus einzelnen Gliedern usw. Bei den
anderen Organen, z. B. dem Verdauungsapparat, ist es
ebenso. Und alle Organe sind eng verbunden, eben zu
dem Gesamtkörper.

Genau so ist es mit den Arbeiten dieser Organe. Zum
Beispiel: die Hand ergreift die Nahrung und führt sie
zum Munde, dieser zerkleinert sie und befördert sie zu den
Werkstätten der Verdauung, wo sie nach mannigfacher
Bearbeitung zum Speisensaft wird; ihn nehmen besondere
Organe auf und führen ihn dem Blute zu, dieses strömt
in die entferntesten Winkel des Körpers, auch zu jener
Hand, und ernährt sie. Indem diese also für den ganzen
Körper sorgt, genießt sie auch selbst den Lohn ihrer guten
Tat. Aber sie ist in ihrer Arbeit auch einseitig, verdauen
und das ihr so nötige Blut bereiten kann sie nicht, dafür
müssen Magen und Darm sorgen, die ihrerseits wieder
die Nahrung nicht herbeischaffen können, darin also auf
die Hand angewiesen sind. So sind alle Organe unseres
Körpers in ihrem Bau wie in ihrer Arbeit mit einander
individualistisch verknüpft. Darnach wird wohl klar sein,
was ich unter Individuation und Individualismus ver-
stehe.

Betrachten wir nun einmal darnach dieses Weltall. Es
selbst ist das umfassendste Individuum, dessen hervor-
stechendstes Merkmal größte Freiheit der Glieder ist, was
sich besonders in ihrer räumlichen Sonderung äußert.
Die Einseitigkeit des Ganzen ist durch das alle Glieder
bis zum äußersten Fixstern beherrschende Gravitations-
(Schwerkraft-)Gesez und durch Einheit des Stoffes und
der Energie gewahrt. Unser Sonnensystem und ähnliche
Systeme (Sternhaufen, Nebelflecke, Milchstraße) sind
wohl die nächsten Glieder des Weltall-Individuums, die

wiederum große Selbständigkeit der Teilindividuen (in
räumlicher Sonderung) zeigen. Glieder unseres Sonnen-
systems sind Planeten, Kometen und Meteoriten, von
denen die beiden letzteren eine besonders weitgehende
Freiheit haben. Die Planeten haben mehr oder weniger
ihren besonderen, selbständigen Charakter, der sich in
Erabanten (Monden), Atmosphäre usw. zeigt.

Mit unserer Erde betreten wir ein festeres und für
uns klareres Gebiet. Bei ihr tritt die Einseitigkeit stär-
ker hervor; ihre Teilindividuen sind trotz gewisser Selbst-
ständigkeit fester zu einem Ganzen verbunden. Zunächst
erkennen wir darin gewaltige Glieder: Luftshülle Meer
und Landfeste. Jene macht zwar die Bewegung der
Erde mit, hat aber doch eine besondere Selbständigkeit
und besonderen chemischen Bau, durch den sie bedeu-
tungsvoll in das Gesamtdasein der Erde eingreift; eben-
so durch Wolkenbildung, Niederschläge, elektrische Erschei-
nungen, Druckverhältnisse, Strömungen. Meer und
Festland bilden scharf ausgeprägte Individualitäten, die
unter sich und mit der Luftshülle in engster Wechselbe-
ziehung stehen. Man denke an die Klimaverhältnisse mit
ihren Beziehungen zu Land und Meer, zum Pflanzen-,
Tier- und Menschenleben.

Das Meer selbst ist ein gewaltiges Individuum mit
Strömungen, Ebbe und Flut usw., es zerteilt und indivi-
dualisiert selbst das Land und arbeitet an dessen Ausge-
staltung, und in sich birgt es ein zahlloses Heer von
Lebewesen, denen es Wiege, Heimstätte, Jagdgebiete und
stilles Grab ist. — Doch viel stärker gegliedert ist das
Festland-Individuum. Man blicke nur auf eine Land-
karte und beachte die Zerklüftung des Küstenreliefs, die
Türchen fließenden Wassers, die Höhengliederung in
Ebene und Gebirge mit hundertfacher Abstufung. Und
diese Gliederung geht weiter bis zu den kleinsten Mini-
atur-Landschaftsbildern, bis zu der dem Mutterfloh der
Erde entquillenden Quelle, der zur Seite Felsblöcke und
Steingeröll die Riesen des Hochgebirges vertreten, und
bis zu dem Regenwassertümpel im Wald, der dem an
seinem Ufer wandernden Käferlein als unbegrenztes
Weltmeer erscheint, ja bis zum Kleinleben der Erdscholle.

Und überall — im Großen wie im Kleinen — die
gegenseitige Abhängigkeit der Teile: die Unebenheiten des
Bodens schreiben dem Wasser den Weg vor und sind doch
selbst wieder das Ergebnis der Wechselwirkung von
Land-, Wasser- und Luftkräften. Hier quillt es von tief
unten her, aus der Esse des Vulkans empor; dort ar-
beitet die Luft mit Wärme und Kälte, Regen und Eis
langsam aber sicher am Anstich des Landes. Und nun
das fließende Wasser! Die sanften Böschungen unseres
Hügellandes, die bizarren Felsenpyramiden der Dol-
omiten, die abgrundtiefen Rañons des Colorado, die
unterirdischen Landschaften des Karst, die Kulturrufer des
Nils, — sie alle sind das Wert des Wassers. Und der
Wind hilft ihm und trägt den Verwitterungsschutt der
Felsen zu Tal, füllt die Mulden aus und häuft den Sand
der Küste zu Dünenketten auf. Im Hochgebirge aber
arbeitet das vereiste Wasser der Gletscher in erhabener
Stille und Einsamkeit unermülich jahraus, jahrein. —
So ist der jeweilige Landschaftscharakter der Erde bedingt
durch das Ineinander- und Zusammenarbeiten ihrer Teil-
glieder. Und in ihrem inneren Bau ist es nicht anders.
Da zeigt sich die Individuation in einer höchst mannig-

jachen Schichtenbildung, die das Ergebnis der Arbeit längst vergangener Zeiten der Erdgeschichte ist.

Und nun die Welt des Lebens! Sie gliedert sich eng dem Erdkörper ein: die Lufthülle ist chemisch so zusammengesetzt, daß Pflanzen und Tiere in ihr leben können; und die Pflanzen hauchen den Sauerstoff aus, den die Tiere nötig haben; diese wieder erzeugen Kohlenäure, das Hauptnahrungsmittel der Pflanzen; beide aber sind auf das Wasser angewiesen, auf Klima und Bodenverhältnisse, denen zufolge sich die Lebewesen gesetzmäßig auf der Erde verteilen und vielfach dem Landschaftsbild einen besonderen Charakter verleihen. So entstehen die Lebensgemeinschaften des Nadel- und Laubwaldes, der Heide, des Moores, der Steppe usw. Welch merkwürdige Verkettung zeigt sich in alledem, welche harmonische Genossenschaftsbildung, würdig, ein Vorbild der, ach, oft so unharmonischen Menschen-Gesellschaft zu sein.

Auch manche Tierformen bilden solche Genossenschaften, man denke an Termiten und Ameisen und besonders Bienen mit ihrer wunderbaren Arbeitsteilung, wobei die Tiere auch ganz andere Arten als Gattfreunde usw. aufnehmen, die Ameisen z. B. gewisse Käfer. — Noch enger ist die Individualität der Tierstaaten der Korallen und Schwämme, bei denen sich jedes Einzeltier auf eigene Faust ernährt, alle aber in Zusammenhang bleiben, ein gemeinsames schönes Gerüst bildend und bei vielen mit einer alle durchströmenden Ernährungsfähigkeit, — ein wahrer Kommunistenstaat. — Nur kurz sei auf die systematischen Gruppen innerhalb des Tier- und Pflanzenreichs (Klassen, Ordnungen, Familien usw.) hingewiesen, sowie auf die Gruppen des Menschengeschlechts (nicht nur Völker und Staaten, sondern auch Städte, Dörfer, zusammengesezte und einfache Betriebe, und schließlich die Familien).

Sehen wir nun zu den Teilindividuen aller dieser Gruppen, den Menschen, Tieren und Pflanzen, über, so liegt deren individueller Charakter auf der Hand: sie bilden ein einheitliches Ganze mit dem Gesetz der Interessengemeinschaft, und sie bestehen aus einer Menge von Teilorganen mit freierwilliger Einzelausstattung, planmäßiger Arbeitsteilung, Unselbständigkeit und Ergänzung zum Ganzen. Jedes Tier zeigt dies, und die Pflanze nicht minder, wobei sich die derselben Arbeit dienenden Organe oft zu Systemen vereinigen. Überall arbeitet das Einzelorgan für das Ganze und damit wieder für sich selbst. Wir haben dies ja vorhin schon an unserem eigenen Körper dargelegt.

Jedoch die Individuationsgliederung hört mit den Organen nicht auf; denn alle Organe sind zusammengesetzt aus einzelnen Zellen verschiedener Art. Aber auch die Zelle ist gegliedert, bei den Pflanzen z. B. in Wand, Protoplasma, Kern, Zellsaft und mannigfache Inhaltstörper. Die Zelle bewahrt sich bei den Pflanzen eine gewisse Selbständigkeit, die beim Tier im Verband mit anderen mehr oder weniger untergeht. Der Zellkern ist nach unseren heutigen Kenntnissen das letzte Individuations- und Bauelement der lebenden Körper. Ob

dies wirklich so ist, oder ob es an der Leistungsfähigkeit unserer Mikroskope liegt, daß wir nicht weiter sehen, wir wissen es nicht. Doch setzt hier nun die Spekulation ein und spricht z. B. von Mizellen, als den kleinsten Teilchen der organisierten Substanz.

Ähnlich ist es mit dem unorganischen Stoff. Zwar gibt es auch hier Individualgestalten von bestimmter Form, die Kristalle, deren Verschiedenheit sich in Lage und Größe der Flächen und Kanten und in den Winkeln offenbart. Davon abgesehen denkt man sich jeden Stoff physikalisch bekanntlich aus Molekülen, und diese chemisch aus Atomen bestehend. Es ist für den Charakter der Individuen von Bedeutung, daß zwischen den Atomen die größte Kraftwirkung stattfindet. Und die Atome endlich sind für die heutige wissenschaftliche Auffassung kleine Welten von Elektronen. Sind wir nun mit diesen an der Grenze aller Individuation angelangt? Wer will es wissen, was die Wissenschaft bei weiterer Forschung hier noch finden wird.

So sehen wir denn also aus alledem: vom Weltall ausgehend lassen sich die Grenzen des Individuums immer anziehen, bis wir zur Zelle des Organismus kommen, aber nicht zufrieden mit dem Sichtbaren, gegen wir noch weiter bis zu den kleinsten Individuen, die wir uns ausdenken können. — Das Ergebnis ist also: Die Natur steht unter der Herrschaft der Individuation; d. h. also, es gibt in ihr kein Wesen, das nicht unentbehrlicher Teil eines Individuums wäre. Die ganze Welt ist also ein gesetzmäßiges und harmonisches Individuationsgewebe nach Form und Inhalt, d. h. ein Kosmos.

Was folgt denn nun daraus für den denkenden Menschen? Nun, daß sich eine solche Welt nicht mechanistisch als ein Zufallsprodukt begreifen läßt. Dies ginge wohl, wenn die Welt nur eine Summe wäre, ein Gebilde, dessen Teile nur neben-, unter- und übereinander liegen; aber nun sind sie auch umeinander und ineinander geordnet, so daß jeder Teil ein notwendiges Glied des Ganzen ist, das der Ergänzung und Hilfe durch die anderen Glieder bedarf. Dadurch wird die ganze Welt zu einer unendlichen Harmonie, die wir nur durch eine hinter ihr stehende Intelligenz, einen höchsten Geist, verstehen können. Und so ist es schon berechtigt, wenn Carlyle die Welt ein „göttliches Gewebe“ nannte. Man könnte es noch besser eine göttliche Symphonie nennen, in die auch wir Menschen eingewoben die stets harmonisch sein und werden sollen. Man denke einmal diesen Gedanken aus, und man wird erkennen, zu welcher einer großen ethischen Welt- und Lebensanschauung er führt.¹⁾ — Die mechanistisch-materialistische Weltanschauung aber hat die Pflicht, jenen harmonischen Kosmos in dem hier dargelegten Sinne lediglich aus der Materie, dem Stoff, heraus befriedigend zu erklären, eine Pflicht, der sie sich bisher stets entzogen hat.

¹⁾ Ich habe dies dargelegt in meiner jüngsten Schrift „Sklave oder Herr?“, Verl. des westfäl. Volksdienstes, Witten a. R. 1923.



Elektrische Wellen und Funken Telegraphie. Von Dr. Bremer-Nicolasse.

1) Berührt man mit der Spitze eines Stodes in rhythmischem Takte die Oberfläche eines stillstehenden Gewässers, so sieht man, wie um den Eintauchpunkt als Mittelpunkt kreisförmige Wellen entstehen und sich ausbreiten. Die Wasseroberfläche bildet im Gleichgewichtszustande unter dem Einfluß der vertikal gerichteten Schwerkraft eine horizontale Ebene. Das Eintauchen des Stodes stört dieses Gleichgewicht. Die Störung wird wegen der Kohäsion der Wasserteilchen auf die Nachbarschaft des Störungszentrums übertragen, und so entstehen die kreisförmigen Wellen. Jede Welle besteht aus Wellenberg und Wellental. Der Abstand zweier benachbarter Wellenberge möge etwa 15 Zentimeter betragen; hat man in der Sekunde den Stod viermal eingetaucht, so hat man in der Sekunde 4 Wellen von je 15 Zentimeter Länge erzeugt. Die Wellenbewegung hat sich also in der Sekunde um $4 \times 15 = 60$ Zentimeter ausgebreitet.

2) Wellen von etwas anderer Natur werden durch rhythmisch schwingende Körper in der Luft erzeugt. Besteht man z. B. eine in einen Schraubstod eingespannte Stricknadel in schwingende Bewegung, so entsteht bei jeder Schwingung vor der Nadel eine Verdichtung und hinter der Nadel eine Verdünnung der Luft. Im Gleichgewichtszustand ist die den Raum erfüllende Luft an allen Stellen von gleicher Dichte. Die schwingende Nadel verursacht eine Störung dieses Gleichgewichts. Infolge der Elastizität der Luft zieht diese Störung die rings herumliegenden, benachbarten Luftteilchen in Mitteleinsicht, und es bilden sich um das Störungszentrum kugelförmige Luftwellen, die aus abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen bestehen. Diese Luftwellen sind innerhalb gewisser Grenzen von unserem Ohr als Töne wahrnehmbar. Ist die Stricknadel an einem Ende festgeklemmt, so schwingt sie langsam; ein dageengehaltenes Blatt Papier läßt ein Schwirren vernehmen. Verkürzt man aber durch andere Einspannung die schwingende Nadel, so hört man bei ca. 30 Schwingungen in der Sekunde einen tiefen Ton, der sich erhöht, wenn die Nadel kürzer eingespannt wird und deshalb schneller schwingt. Es gibt Instrumente (Sirenen), mit denen man eine Schwingungszahl genau feststellen kann. Beim Kammerton a erfolgen beispielsweise ca. 440 (genauer 435) Schwingungen in der Sekunde. Uebersteigt die Schwingungszahl 30 000 in der Sekunde, so kann das Ohr die entstehenden Luftwellen nicht mehr als Ton wahrnehmen. Für die Messung so hoher Schwingungszahlen eignet sich ein kleines Pfeifchen von verstellbarer Länge und ein dazugehöriges kleines, innen mit Bärtaupfamen bestäubtes Glasröhrchen, in welchem die Wellen direkt sichtbar gemacht werden. Mit einer solchen Pfeife von 0,1 Millimeter Pfeifenlänge habe ich Schwingungen erzeugt, die dem Ohre nicht mehr wahrnehmbar waren, die aber dennoch als 63 000 in der Sekunde gemessen werden konnten. Da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schallwellen bei 0 Grad Celsius ca. 330 Meter in der Sekunde beträgt, liegen beim Kammerton a auf dieser Strecke von 330 Metern 440 Wellen; die Schallwellen für den

Lon a sind demnach $330 : 440 = \frac{3}{4}$ Meter lang. Für einen Lon von 30 Schwingungen sind sie $330 : 30 = 11$ Meter, für einen Lon von 30 000 Schwingungen 11 Millimeter lang.

3) Nach diesen vorbereitenden Betrachtungen wenden wir uns jetzt zu unserem eigentlichen Thema, den elektrischen Wellen. Die Tatsache, daß das Licht aus den fernsten Weltraumen zu uns gelangt, hat den Physikern (Huygens Undulationstheorie, 1678) zu der Hypothese Veranlassung gegeben, daß diese, sicker luftleeren, Räume von einem sehr feinen, unwägbaren Stoff erfüllt sind, den sie Äther nannten. Daß ein ähnlicher Stoff auch den Erscheinungen der Elektrizität und des Magnetismus zugrunde liegt, ahnte bereits Faraday (1791—1867), und sein Landsmann Maxwell stellte 1873 eine umfassende mathematische Theorie auf, aus welcher hervorging, daß dieser von Faraday genannte Stoff mit dem Lichtäther identisch ist, und daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer elektromagnetischen Kraftwirkung die gleiche ist, wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, welche schon früher auf verschiedenen Wegen zu 300 000 Kilometer in der Sekunde bestimmt worden war. Auch der Lichtäther hat einen Gleichgewichtszustand, und sowie dieser an einer Stelle gestört wird, entstehen in dem Äther, der als hervorragend elastisches Medium gedacht werden muß, kugelförmige Ätherwellen, welche sich mit der Geschwindigkeit des Lichtes ausbreiten. Verdichtungen und Verdünnungen treten hierbei sicher nicht auf; über die ihnen entsprechenden Zustandsänderungen gibt jedoch die Theorie bisher keine Aufklärung. Wie entstehen nun solche Gleichgewichtsstörungen, und wie erkennt man das Auftreten elektrischer Wellen, für deren Auffassung unser Körper kein Organ besitzt?

4) Zur Beantwortung der ersten Frage denken wir uns zwei, durch eine verschließbare Röhre miteinander verbundene Wasserbehälter, in denen das Wasser verschieden hoch steht. Öffnet man den Röhrenverschluß, so strömt das Wasser von dem Gefäß mit höherem hinüber zu dem Gefäß mit tieferem Wasserpiegel; bei engem Verbindungsrohr einfach bis zum Ausgleich der Wasserstände. Bei weitem Verbindungsrohr jedoch stürzt das Wasser in Uebermaß in das Gefäß mit tieferem Wasserpiegel, füllt dieses auf, staut sich rückwärts u. kommt erst nach einigen pendelartigen Hin- u. Herschwankungen zur Ruhe. Etwas Aehnliches findet bei einer mit Elektrizität geladenen Leidener Flasche statt. Die Leidener Flasche ist ein Glasgefäß, das, bis auf einen freien Rand, innen und außen mit Stanniol beklebt ist. Die eine Stanniolbelegung sei positiv, die andere negativ geladen. Entladet man die Leidener Flasche, indem man mit einem Drahtbügel die äußere und die innere Belegung verbindet, so entsteht im Augenblick der Annäherung ein elektrischer Funke, in welchem sich die beiden Elektrizitäten ausgleichen. Aber auch hier findet nicht ein einfacher Ausgleich statt, sondern die Elektrizität pendelt innerhalb des Funkens einigemal hin und her. Solche elektrischen Schwingungen lassen sich direkt beobachten, wenn man das Spiegelbild des Funkens in einem schnell rotierenden

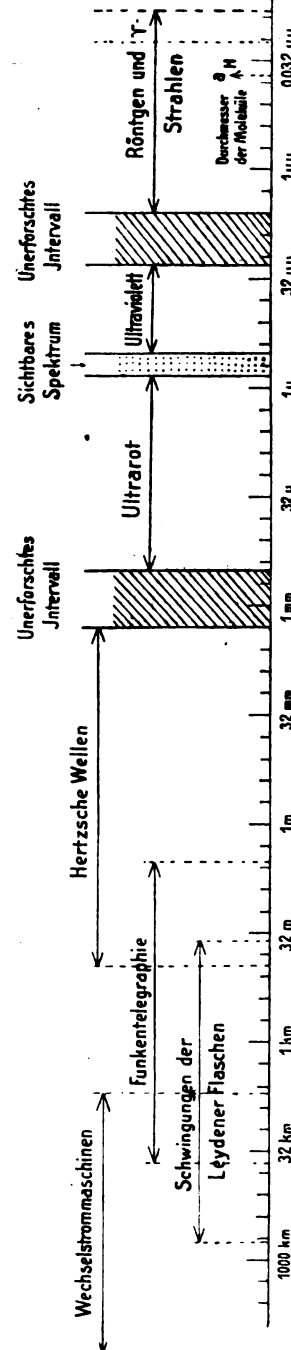
Spiegel betrachtet. Man sieht dann in dem Spiegel, daß der scheinbar einfache Funken aus mehreren entgegengesetzt gerichteten Leitendladungen besteht. Bei einem derartigen Versuch konnte ich z. B. nachweisen, daß die Schwingungsdauer einer solchen elektrischen Schwingung ein sechshundertstel Sekunde betrug. Gehen von solchen elektrischen Schwingungen Aetherwellen mit einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 300 000 Kilometern in der Sekunde aus, so berechnet sich die Wellenlänge nach obigen Beispielen zu 300 000 Kilometer : 600 = 500 Kilometer. Auf die Instrumente und Mittel, diese Wellen zu messen, kann ich mich in diesem kurzen Berichte nicht einlassen. Ich erwähne nur, daß Aetherwellen in den Grenzen von 0,000 000 01 Millimetern bis zu 1000 Kilometern gemessen worden sind. Von diesem ungeheuer weiten Bereiche gibt es einen ganz kleinen Ausschnitt, nämlich Wellen von 0,0004 bis 0,0008 Millimetern (Schwingungszahlen 750 bis 375 Billionen in der Sekunde), die ein ganz besonderes Interesse haben. Für dieses kleine Intervall nämlich hat unser Körper ein Auffangorgan, das Auge, und zwar empfindet es Aetherwellen von 0,0004 Millimeter Länge als violettes bis blaues Licht, Wellen von 0,0005 Millimeter Länge als grün, 0,0006 Millimeter als gelb, 0,0007—8 Millimeter als die verschiedenen Tönungen von rot. Aetherwellen von 0,001 Millimeter bis 0,05 Millimeter Länge sind es, die wir als Wärmestrahlen empfinden. Die kleinsten Aetherwellen kennen wir unter dem Namen Röntgen- und Radium- γ -Strahlen.

5) Wir gehen nun dazu über, die zweite der oben gestellten Fragen zu beantworten: Wie weist man das Vorhandensein elektrischer Wellen nach? Hierzu wollen wir uns zunächst den Begriff der Resonanz an einem Beispiele aus der Musik klar machen. Man stelle zwei gleichgestimmte Stimmgabeln nebeneinander auf und schlage die eine kräftig an, halte sie aber gleich darauf mit der Hand fest: Man hört dann denselben Ton von der zweiten Stimmgabel her. Dieser Versuch glückt nur dann, wenn beide Stimmgabeln genau gleich abgestimmt sind. Verstimmt man die eine, etwa durch Aufkleben eines Wachstückchens, so gelingt es nicht, sie zur Resonanz zu bringen. Helmholtz erläuterte die Erscheinung der Resonanz mit den Worten: „Das kleinste Kind kann die schwerste Kirchenglocke zum lauten Tönen bringen, wenn es nur lange genug in dem richtigen Rhythmus, in welchem nämlich die Glocke schwingen will, jedesmal einen geringen Zug an dem Glockenseil ausübt.“ Den ersten Resonator für elektrische Schwingungen verdanken wir Heinrich Herz, welcher im Jahre 1888 durch seine berühmten Versuche, die experimentelle Grundlage zu der sich daraus entwickelnden Funkentelegraphie gelegt hat. Er erzeugte einen Funken im Brennpunkte eines riesigen Hohlspiegels. Dem Hohlspiegel gegenüber in etwa 5 Meter Abstand stand ein zweiter, gleicher Hohlspiegel, welcher die auftretenden elektrischen Wellen in seinem Brennpunkt vereinigte. Hier befand sich der Resonator, ein kreisförmig gebogener Draht, der fast ganz geschlossen war, also nur eine winzige kleine Funkenstrecke freiließ. Erzeugte man nun in dem Brennpunkte des ersten Spiegels einen kräftigen Funken, so konnte man an dem zweiten mit Hilfe einer Lupe ein winziges Flitzchen wahrnehmen. Mit dieser Versuchs-

anordnung wies Herz damals nach, daß die elektrischen Wellen genau denselben Gesetzen folgen, wie die längst bekannten Lichtwellen, daß sie also auch die Erscheinungen der Reflexion, der Brechung an einem Prisma, der Polarisation usw. zeigen. Die Identität der elektrischen und der Lichtwellen war hiermit auch experimentell bewiesen.

6) Um die Herz'schen Erregungseigenschaften zur praktischen Funkentelegraphie auszubauen, mußten nun bequemere und empfindlichere Apparate gefunden werden. 1894 wurde der Herz'sche Resonator von Branly durch den Kohörer ersetzt, ein Glasröhrchen, welches mit Metallpulver gefüllt war. Schaltet man einen solchen Kohörer oder Fritter zusammen mit einer elektrischen Klingel in den Stromkreis eines galvanischen Elementes ein, so erweitert sich der Kohörer als nichtleitend sowie aber in der Entfernung von einigen Metern ein elektrischer Funke erzeugt wird, wird der Kohörer leitend, und die Klingel ertönt. Wahrscheinlich entstehen zwischen den Metallteilchen kleine Funken wie beim Herz'schen Resonator, und infolge dieser Funken schmelzen die Metallteilchen zusammen. Klopft man auf den Kohörer, so werden diese zarten Brücken zerstört, und der Kohörer ist wieder nicht leitend. Noch waren die Entfernungen gering, in denen man mittels elektrischer Wellen Zeichen

Wellenstala elektromagnetischer Wellen nach Lebedew. Jeder Strich der Stala bedeutet ein Fortschreiten um eine Oktave, d. h. Verdoppelung der Schwingungszahl (nach rechts) bzw. der Wellenlänge (nach links). Also z. B. in der Mitte des Bildes Wellenlänge 1 mm. Nach links 2, 4, 8, 16, 32 mm usw. Bei dem zehnten Schritt ist statt $2^{10} = 1024$ einfacher 1000 angenommen, wodurch gerade die nächsthöhere Längeneinheit (hier 1 m) erreicht wird. Die rechts gebräuchlichen Abkürzungen 1μ bzw. $1 \mu\mu$ bedeuten 0,001 bzw. 0,000 001 mm (1 Mikron bzw. 1 Millimikron).



geben konnte. Es lag dies daran, daß die ausgestrahlten und die aufgefangenen Energiemengen zu klein waren. Diefem Uebelstande abgeholfen zu haben, ist das Verdienst Marconis, welcher 1895 den Sender und den Empfänger mit Antennen ausstattete, Drähte, die, vom Erdboden isoliert, möglichst hoch in die Luft ragten. Durch diese Verbesserung war die praktische Funkentelegraphie ins Leben getreten, und es gelang Marconi, mit länger und kürzer anhaltenden Funken nach Art der Morsezeichen, drahtlos auf größere Entfernungen, auch von fahrenden Schiffen aus, zu telegraphieren. Der Kohärer ist längst durch bessere Vorrichtungen, sogenannte Detektoren, ersetzt, von denen ich nur den Braun'schen Bleiglanzdetektor erwähnen will, bei welchem ein Graphitstift gegen eine Bleiglanzplatte angedrückt ist. Dieser Detektor hat einen verschiedenen Leitungswiderstand, je nachdem der Strom vom Graphit

zum Bleiglanz oder umgekehrt fließt. Er wird deshalb von den auftretenden elektrischen Wellen, welche den Charakter eines Wechselstromes haben, vorzugsweise den einen Teil hindurchlassen, nämlich den, der in der Richtung des kleineren Widerstandes fließt. Die Wirkungen der einzelnen Stromstöße addieren sich und erzeugen in einem hinter dem Detektor eingeschalteten Telephon ein knackendes Geräusch. Läßt man beim Sender wiederum die Funken nach Art der Morsezeichen längere und kürzere Zeit überspringen, so kann man diese Zeichen im Empfängertelephon abhören. Der letzte große Fortschritt besteht in der Verwendung der Glühkathodenröhren, deren Beschreibung hier zu weit führen würde. Ihre Wirkungsweise ist ähnlich der des Braun'schen Detektors und ermöglicht es, daß wir über den ganzen Erdkreis telegraphieren und über große Entfernungen drahtlos telephonieren können.

Der Sternhimmel im April.

Es ist der erste Monat des Frühlings, einer Uebergangszeit, und dementsprechend finden wir am Himmel, wenn wir ihn gegen 8 Uhr betrachten, gleichzeitig im Westen die Wintergruppe im Untergang und im Osten die Sommergruppe im Aufgang, denn noch fehlt kein Glied der Oriongruppe; alle stehen sie noch hoch über dem Horizont und beginnen erst gegen 10 Uhr Mitte des Monats unterzugehen, während im Osten Bootes mit Arktur, dann Krone, Herkules und Beyer schon ganz aufgegangen sind, und um Mitternacht erscheinen dann in der Milchstraße die hellsten Gegenden im Schwan und Adler. Dann erscheint auch der Skorpion wieder über dem Horizont. Im Nordwesten sinkt die Gruppe aus Cepheus, Cassiopeja, Andromeda und Perseus immer tiefer unter den Pol und im Süden finden wir Krebs und Löwe im Meridian, ebenso den Kopf der Wasserschlange, später Jungfrau, Rabe und Jagdhunde, und den großen Bär im Zenit. Die Milchstraße liegt westlich des Meridians hoch genug, um leicht beobachtet werden zu können. Für das Fernrohr bieten sich viele schöne Gegenstände, immer noch die bekannten Nebel und Sternhaufen aus der Winterzeit, dazu die im Löwen, der Jungfrau, das Haar der Berenike. An Doppelsternen haben wir hier: ϵ Hydrae, 4 und 8 Gr. in 4 Sek. Abstand; der Hauptstern erscheint länglich, da er wieder ein sehr enger Doppelstern ist. 38-Lyncis ist 4 und 7 Gr. in 3 Sek.

Abstand. γ Leonis, 3 und 4 Gr. in 4 Sek. Abstand, η gelb. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist sehr günstig. Merkur ist um den 17. leicht als Abendstern zu finden. Venus ist Abendstern, hat am 21. ihren größten Abstand von der Sonne, sodas sie erst gegen 11 Uhr untergeht. Mars geht rückläufig vom Schütz in den Steinbock, und geht um die Mitte des Monats gegen 2 Uhr morgens auf. Jupiter, rückläufig im südlichen Teil des Schlangenträgers, geht anfangs gegen 1 Uhr, zum Schluß nach 11 Uhr auf. Saturn, rückläufig in der Jungfrau, ist die ganze Nacht zu sehen. Meteore erscheinen in den Tagen 12. bis 24. und 29. und 30. in schwachen Schwärmen, darunter die Lyriden in den Tagen vom 23. bis 27. am bedeutendsten.

Sternbedeckungen durch den Mond finden statt:

Mitte der Bedeckung:

April 8	6 Uhr bis 8 Uhr	Hyaden
	8 8 Uhr 59 Min.	α Tauri 1,1 Gr.
	15 8 44	ϵ Leonis 3,8

Minima des Algol:

April 5	10 Uhr 55 Min.
	8 7 44
	11 4 33
	26 0 37 früh
	28 9 26 abends.

Riem.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung u. die Sortimentsabt. des Replerbundes

M. Scheler, **Schriften zur Soziologie und Weltanschauung.** Leipzig. Der neue Geist, Verlag P. Reinhold. 1923. 5. M., geb. 7,50 M. Dieser Band enthält die Aufsätze Ueber die Nationalideen der großen Nationen. Das Nationale im Denken Frankreichs. Der

Geist und die ideellen Grundlagen der Demokratien der großen Nationen. Ueber Gesinnungs- und Zweckmilitarismus und Von zwei deutschen Krankheiten. Scheler ist ein ganz außerordentlich geistreicher Kopf. Er ist ein hoher Genuß, feinem auf sorgfältigster Beobachtung der

ausgehen wie der französischen, englischen, russischen usw. Volksseele beruhenden Deutungen zu folgen. Lehrreich ist in diesem Betracht ganz besonders der Aufsatz über die Demokratien der europäischen Nationen, in dem Sch. zeigt, wie außerordentlich verschieden die Denkmotive und Gefühlsmotive sind, die den Deutschen, den Engländer, den Franzosen und den Russen bei dem einen Wort "Demokratie" leiten, und wie der gleiche Erfolg oft herustommt aus gänzlich verschiedener Einstellung. "So wenn England wie Frankreich beide eine gewisse Reformierung der Bildung erstreben, aber jenes, weil ihm die Bildung wesentlich Mittel zum Zwecke (nämlich des Besitzes) ist, dieses weil ihm der Staat wesentlich Kulturstaat ist. Und doch kann ich mich bei allem Genuß ungeachtet solcher Vektüre des unbehaglichen Eindrucks niemals erheben, daß in all solchen geschichts- und kulturphilosophischen Erörterungen nur halbe Wahrheiten seien und man fast auf jeder Seite, wenn man die gelegende Sachkenntnis besäße, vermutlich auch andere Urteile fällen könnte. Uns Naturwissenschaftlern geht es ein einmal gegen den Strich, über so unerhörte komplexe Gegenstände wie eine „Volksseele“ so kategorische Urteile abzugeben. Aber vielleicht ist das etwas, was überwinden werden muß. Wie sollte auch in solchen Fragen was anderes gemacht werden als der Versuch, einige wenige große Linien in den ungeheuren Komplex des Geschehens hineinzusehen (oder herauszulesen?). — Vorzüglich ist der Aufsatz über Gesinnungs- und Zweckmilitarismus. Unter ersterem versteht Sch. die auf kriegerische Tüchtigkeit gerichtete Sinnesart, die im Grunde bisher Natur ist, so wie sie in den Labitionen des zwischen Heeres verkörpert war. Unter letzterem den Militarismus, wie ihn heute Frankreich in so erschreckender Weise ausgebildet hat, das Heer lediglich als Mittel zum Zwecke irgend welcher aus ganz anderen Motiven, als nur Habsucht, Ruhmsucht, Rachsucht oder was sonst kommenden Interessen. — Einspruch aber würde ich eben gegen die Art, wie in dem letzten Aufsatz die eine und beiden gemeinten „deutschen Krankheiten“, die „falsche Innerlichkeit“, die zu einer unerträglichen Teilung des deutschen Wesens zwischen innerlichem Idealismus und äußerlicher Herrschaft materieller Interessen führt, in der Hauptsache auf die Reformation zurückgehe. Hier dem Verfasser kein katholischer Standpunkt eine Brille angelegt. Wenn die behauptete falsche Veranlagung des Deutschen wirklich besteht, so hat die Reformation dieses Uebel weder schlimmer noch besser gemacht. Es hat ebensowol Impulse zu seiner Betämpfung wie einer Begünstigung hergegeben. Man könnte umgekehrt mit demselben Recht dem Katholizismus mit Rückblick auf seine weltflüchtigen Tendenzen die Schuld daran lassen. In Wirklichkeit liegt das Uebel in der deutschen Volksseele und wird bei jeder Religion sich irgend bemerkbar machen. Diese Kritik soll aber nicht vom der vortrefflichen Aufsätze abraten. Im Gegenüber auch die Protestanten mögen hier einmal wieder an, was für hervorragende Köpfe der heutige Katholizismus auch auf diesem Gebiete stellt.

Der Verlag A. Kröner, Leipzig, legt Neuauflagen vor. H. Schmidts Philosophischem Wörterbuch (81. 100. Tausend), sowie von den bekannten klassischen Texten des deutschen Freidenkertums: D. F. S t r a u ß.

Der alte und der neue Glaube, L. Feuerbach, Die Unsterblichkeitsfrage und Das Wesen der Religion. Wir haben keine Ursache, diese letzteren hier zu besprechen. Es sind Bücher, die wir lieber nicht fähen. Denn gerade diese kleinen „Taschenausgaben“ sind es, die im Volke die Saat des Materialismus verbreiten. Die größeren Originalausgaben, die der ernsthaftige Forscher oder Studierende liest als geschichtliche Dokumente einer ganz bestimmten Geistesströmung, sind ernst zu nehmende Werke. Die vorliegenden in usum delphini zugestutzten Bändchen haben weiter keinen Zweck, als daß sie unverdautes Schlagwortartiges Halbwissen verbreiten unter Leuten, die von der Tragweite der behandelten Fragen keine Ahnung haben und regelmäßig dem ersten besten „Philosophen“, oft auf Lebenszeit, verfallen, der ihnen zum ersten Male mit einer größeren Menge philosophischer Urteile imponiert.

Schmidts philosophisches Wörterbuch ist leider ebenfalls weit mehr eine Tendenzschrift als ein objektiv berichtendes Nachschlagewerk. Es ist eine trauriges Zeichen unserer gesamten geistigen Struktur, daß das Volk, wie die hohen Auflagenziffern beweisen, nun ausgerechnet wieder in einem solchen reinen Tendenzwerk monistischer Observanz seine philosophische Belehrung sucht. Denn dieses sog. Wörterbuch ist weit eher ein Abriss monistischer Philosophie in legalistischer Anordnung als ein wirkliches Lexikon. Sch. hat zahlreiche Artikel, deren Wortfönn ganz allgemein bekannt ist oder höchstens einer ganz kurzen Erklärung bedürfte, zu kleinen Abhandlungen ausgestaltet, in denen er überall seine vom materialistisch orientierten Monismus diktiertes Werturteil anbringt. So heißt es beispielsweise von Loge: „In einem berühmten Artikel über Leben und Lebenskraft räumt er mit dem Begriff der Lebenskraft gründlich auf und zeigt, daß der Mechanismus ausnahmslos herrscht, nicht nur auf dem organischen, sondern auch auf dem anorganischen Gebiete (soll natürlich) umgekehrt heißen!). Sein theologisches Denken verleitet ihn jedoch, den Mechanismus als im Dienste einer (theologischen) Teleologie stehend zu betrachten.“ Im Artikel „Materialismus“ lesen wir: „Daß die Materie denken und Ideen bilden kann, zum mindesten in der Form des Menschen, erscheint durch die physiologische Psychologie genugsam erwiesen (s. Lokalisation); wie so sie es vermag, ist eine Frage, die ihrer wissenschaftlichen Erledigung noch harret.“ Davon, daß diese letztere kleine Nebensache, die die Wissenschaft ja wohl so gelegentlich mal herausstriegen wird, das eigentliche Hauptproblem aller Philosophie, die völlig ungelöste Grundfrage alles Denkens über Ich und Welt, die dem Materialismus ewig unersteigbare Schanze, das Rätsel ist, über das alle tiefsten Denker ohne Erfolg nachgekommen haben, erfährt der Leser an dieser Stelle nichts. Wenn nun auch der Kundige aus dem, was im übrigen in dem Artikel Materialismus steht und was an anderen Stellen über Lokalisation, Psychophysischen Parallelismus u. a. gesagt ist, entnehmen kan, daß Sch. selber den einfachen Materialismus ablehnt, so ist doch zehn gegen eins zu wetten, daß seine Leser solche Stellen wie die eben zitierte in naakt materialistischem Sinne deuten werden, zumal nirgendwo, soweit ich nachgesehen habe, die ganze Schwere jenes Problems gebührend hervorgehoben ist. Das paßt

eben nicht in die Tendenz des Wertes und wird deshalb sanft übergangen. — Auf alle zu erhebenden Einwände einzugehen, ist hier natürlich unmöglich. — In den physikalischen Artikeln fand ich einige Irrtümer. Die Quantentheorie ist ganz unzulänglich erklärt, bei der Relativitätstheorie ist von einer Zeitvergrößerung für den mitbewegten Beobachter statt von einer Zeitverkürzung die Rede, die Erklärung der Loschmidtschen Zahl im Artikel Moleküle ist teilweise falsch, die Entropie ist noch immer „ein Teil der Energie“ u. a. m.

A. Brehm, Wildtiere. Auswahl aus den ersten Auflagen von Brehms Tierleben von Dr. Walther Kahl. Mit 34 Abbildungen auf 28 Tafeln. 393 S. Bibliographisches Institut, Leipzig. 1924. 8 M. Bei der vollständigen Neubearbeitung des Brehmschen Tierlebens mußte naturgemäß ein gut Teil der Eigenart des alten „Brehm“ verschwinden. Das ist zum Teil zu bedauern. Hier wird nun Brehmscher Urtext in Auswahl geboten. Dabei sind die vielen manchmal kaum von einander abweichenden Berichte und Zeugnisse anderer Beobachter, die Brehm anführen zu müssen glaubte, die aber den lebendigen Fluß der Darstellung hemmen, fortgelassen, und so kommt die Eigenart der Darstellung Brehms, seine Frische, von Liebe und Begeisterung durchpulte Vortragsweise, uneingeschränkt zur Geltung. Natürlich treten in dieser unveränderten Wiedergabe auch die Nachteile der Brehmschen Schilderung, seine stark vermenschlichende Auffassung von den Tieren, besonders stark hervor. Da muß der Leser Brehms gemütvoll Worte in die nüchternere, aber zutreffendere Ausdrucksweise der modernen Tierforschung übersetzen.

A. Sternberg, Idealismus und Kultur. Berlin, Pan-Verlag, R. Heise. Eine vortreffliche Schrift. Es ist schwer, von der Fülle der in schlichtester Form und klarster Sprache darin vorgebrachten Gedanken eine Vorstellung zu geben, ohne das halbe Bändchen abzuschreiben. Sternbergs Grundgedanke ist, daß die Idee überall als die unendliche Aufgabe für die Realität angesehen werden muß. Er zeigt, daß dies auch die eigentliche beherrschende Grundidee des Kantischen Kritizismus ist, für den beispielsweise die Idee der sittlichen Freiheit keineswegs eine naturhafte Wirklichkeit, sondern das Ziel bedeutet, dem sich das Naturwesen des Menschen immer mehr nähert, ohne es (im Endlichen) je zu erreichen. Am meisten hat mir das Kapitel über die Religion gefallen. Man höre: „Die Idealität, die im historisch-kulturellen Dasein stets eine bloß relative ist, wird unter religiösen Auspizien zu einer absoluten. Der absolute Idealismus, für den in einer kritischen Philosophie kein Platz ist, hat seine Heimstätte in der Religion. Ist dem so, dann befindet sich S. Hessen (und, füge ich — W. — hinzu, eine gewisse, sehr einflußreiche Richtung unserer Theologie und Kirche) auf dem Holzweg, wenn er sagt: „Der Unterschied zwischen Religion und Idealismus ist ein fundamentaler, beide stellen verschiedene Welten dar“. Beide stellen in Wahrheit dieselbe Welt dar, sofern der Idealismus nicht als ein relativer, sondern als ein absoluter genommen wird. Denn das in der Religion konstituierte Gottesreich ist kein anderes als das absolut verwirklicht gedachte Reich der Idealität . . . der Kultur . . . Jedwede echte Religion ist Erlösungsreligion, und sie erlöst die Menschheit, indem sie sie aus der Sphäre des

Relativen in die des Absoluten weist. Jedwede wirkliche Religion ist pessimistisch in Bezug auf die Gegenwart in ihrer Sprache: auf das Diesseits, aus welchem sie erlösen will, und sie ist optimistisch in Bezug auf die Zukunft, in ihrer Sprache: in Bezug auf das Jenseit, welches ihr einzig am Herzen liegt . . . Die Religion stand in der Form des Christentums am Anfang unserer abendländischen Kultur, sie wird auch in irgendeiner heute noch nicht abzusehenden — Form an ihrem Entstehen und einer neuen Kultur den Weg bahnen, sie beizuführen . . . Die naive unverbildete Auffassung, welche in allem historischen Geschehen den „Finger Gottes“ sieht hat im tiefsten und letzten Grunde vollkommen recht. Sie hat es selbstverständlich nicht insofern, als sie einzelne geschichtliche Ereignisse und Begebenheiten eine geheimnisvollen Eingreifen Gottes zuschreibt, wohl insofern, als sie die Gottesidee . . . als den Leitstern der geschichtlichen Entwicklung anspricht . . . Wie nicht aus Ideen erklärt, aber alles aus Ideen beurteilt werden darf, so darf auch nichts aus religiösen Ideen erklärt, jedoch alles gemäß der Idee der Religion beurteilt werden. Dies ist nur ein kleiner Ausschnitt. In anderen legt sich der Verfasser mit den verschiedenen Geschichtsauffassungen von Marx, Spengler, Riedel usw., mit dem Problem der Unterscheidung von Natur- und Geschichtswissenschaften u. a. m. auseinander. Das einzige, was mich stärkte, war am Schluß die Beherrschung Rathenau, der als der Typus des kommenden Idealmenschen hingestellt wird. Dahinter werden viele Kreise, die mit dem Verfasser sonst ziemlich einer Meinung sind, ein Fragezeichen machen.

Die Umschau mußte diesmal teils wegen Platzmangels, teils wegen einer längeren Erkrankung des Unterzeichneten an Grippe ausfallen.

Bei dieser Gelegenheit eine

dringende Bitte.

Immer wieder erlebe ich es, daß im letzten Augenblick vor den Ferien Anfragen wegen Vortrags bei mir einlaufen. Dann gibt es ein hastiges Hin- und Herschreiben, um womöglich für eine größere Reise gleich mehrere benachbarte Städte zu gewinnen. Ich bitte doch alle diejenigen, die auf einen Vortrag meiner reflektieren, sich bei Zeiten, also für die Herbstferien möglichst schon jetzt, mit mir in Verbindung zu setzen. Dieselben liegen dieses Jahr bei uns vom 1. August bis 9. September. Außerhalb der Ferien kann ich in näher gelegenen Städten sprechen, die so zu erreichen sind, daß ich deshalb keinen Dienst zu veräumen brauche.

Themen:

Grundfragen der heutigen Physik.
Größtes und Kleinstes im Weltall.
Die philosophische Bedeutung der Quantenlehre.
Die philosophische Bedeutung der Relativitätstheorie.
Die heutige Naturwissenschaft im Kampf der Weltanschauungen.
Wissenschaft, Idealismus und Weltanschauung.
Wissen und Glauben.
Von Darwin zu Spengler.
U. a. m.

M. Klein

UNSERE WELT

EXCHANGE
FEB 12 1925

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

Mai 1924

Heft 5

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Erlösung ohne Religion -- durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung?
 Von Univ.-Prof. D. Ehrh. von Soden-Breslau. * Der Untergang der Kultur-
 völker im Lichte der Biologie. Von Dr. W. Voß. * Kant und Einstein.
 Von Dr. E. Sellien. * Der Sternhimmel im Mai. * Naturwissenschaftliche
 und naturphilosophische Umschau. * Literatur.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands durch die Post monatlich 50 Goldpfennig | mittelbar vom Verlag oder durch den Buchhandel bezogen und für Deutsch-Oesterreich 60 Goldpfennig | Postbestellungen auf das Maiheft müssen bis zum 20. Mai, auf das Juniheft bis zum 25. Mai erfolgen | Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Auslandsbezugspreis** jährlich 8 GM. **Anzeigenpreis** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt | Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge (8 GM.)

Oesterreich Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz** Keplerbund-Postcheckkonto: Zürich Nr. VIII. 104
Holland H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131
West 54 St. **Mexiko** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366094 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 12

Aelteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder
Gegründet 1854.

Mikroskopisches Besteck und Einzelteile

- Nr. 341. Etui enthaltend: 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 2 Präpariernadeln spitz, 1 feine Pincette Gm. 6.—
Nr. 342. „ „ 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig Gm. 7.10.
Nr. 343. „ „ 1 Scalpell spitz, 1 Scalpell geballt, 1 gerade Schere, 13 cm, 1 gerade mikroskop. Schere, 1 gebog. mikroskop. Schere, 1 anatom. Pincette, 1 gerade mikroskop. Pincette, 1 gebog. mikroskop. Pincette, 3 Präpariernadeln spitz Gm. 14.—
Nr. 344. „ „ 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 2 Scalpells, 1 feine Pincette, 1 gerade Schere 2 Nadelhalter, 50 Nadeln Gm. 11.50.
Nr. 345. „ „ 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 1 Scalpell, 1 Spatel, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz Gm. 13.—
Nr. 346. „ „ 1 Messer für mikroskop. Schnitte, 1 gerade feine Schere, 1 gebog. feine Schere, 1 feine Pincette, 2 Scalpells, 1 Spatel, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig Gm. 14.—
Nr. 348. „ „ 1 Scalpell, 1 Präpariernadel spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig, 1 Spatel, doppelt, 1 feine Pincette, 1 feine Schere, 1 Messer für mikroskop. Schnitte Gm. 15.—

Einzelteile:

- | | | | |
|---------------------------------------|----------|--|-----------------------|
| 1 Messer für mikr. Schnitte 10 1/2 cm | 3.00 Gm. | 1 Präpar. Nadel, lanzenförmig | 0.90 Gm. |
| 1 Pincette, 8 cm | 1.— | Präparate aus allen Gebieten der Natur, 12 Stück | 13.00 Gm. |
| 1 gerade Schere | 1.60 | Objektträger 26 x 76 | 10 Stück 40 |
| 1 gebogene Schere | 2.10 | Objektträger mit Verneufung 26 x 76 10 Stk. | 1.— |
| 1 Scalpell | .40 | Deckgläschen 18 x 18 | 50 Stck. 80 |
| 1 Präpar. Nadel, spitz | 0.30 | | |
| 1 harpunenförmig | 1.10 | | |

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags Detmold.

Soeben erschienen:

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaften

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S. (Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das W in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bede nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Geschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie es in einem anderen finden, was er sucht“.

(Leipziger Neueste Nachrichten)

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesonderten Naturwissenschaften . . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein Grundzüge nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang an, . . . ist die Behandlungsweise mustergiltig und vorbildlich den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie. . .“ (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. u. 3. Aufl.)

Aehnlich glänzende Besprechungen in der gesamten Fach- und allgemeinen Presse, z. B. Naturw. Wochenschr. (A. Me. Hamburg), Phys. Ztschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Haes. Halle) u. a. m.

Gewekes Sternkarte

mit drehb. Gradmesser, 31 cm Durchmesser M. 2.—, Hilfskarte für den nördlichen Sternhimmel 26 cm Durchmesser 0.10, Bilder zur Himmelskunde Postkartengröße, bis jetzt 5 Sammlungen erschienen. Der Mond, 10 Kupferdruckkarten, M. 1.20 Nebelflecke und Sternhaufen M. 0.60, Sternhimmel in den 12 Monaten in Photolithographie M. 1.20, Stern- u. Menschenscktsale, Mk. 1.60 Die Atmosphäre der Erde M. 2.—

Naturwissensch. Verlag Detmold.



Vogelsammlung

fast sämtl. in Deutschland vorkommende Vogelarten von Fachmann selbst erlegt und präpariert
preiswert zu verkaufen
340 naturgetreu u. gut erp. V. in 21 staubdichten Gläsern
Anfr. und Angeb. an P. Couvée, Förster in Baasem (Eifel) Post Stadtkyll



Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. V. Detmold.
Postcheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. B a v i n k, Bielefeld.

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

XV. Jahrgang

Mai 1924

Heft 5

Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung?¹⁾ Von Univ.-Prof. D. Frhr. von Eoden-Breslau.

Wer Wissenschaft und Kunst besitzt,
der hat Religion;
Wer jene beiden nicht besitzt,
der habe Religion!^{*}

Wie mag dies aus Goethes Nachlaß 1836 veröffentlichte Wort gemeint sein? Die Ironie, mit der „der große Heide“ hier die allzu naiven Befehrsversuche gläubiger Einfalt zurückweist, erschöpft den über das Persönliche hinausgreifenden Sinn des Spruches noch nicht. Offenbar behauptet er in seiner ersten Hälfte eine innere Beziehung zwischen Wissenschaft und Kunst auf der einen und Religion auf der anderen Seite, in seiner zweiten den für jedermann unentbehrlichen, unveräußerlichen Wert der Religion; denn haben soll sie ja ein jeder — mit oder ohne Wissenschaft und Kunst. Ist aber die Meinung die, daß Wissenschaft und Kunst die Religion für den Gebildeten ersehen oder ablösen, und daß die Bildung für diejenigen, die sie nicht besitzen, durch Religion ersetzt wird, so daß hier geschieden wird zwischen Menschen, die Bildung, und solchen, die Religion haben? Oder ist das rätselartige Wort so zu deuten, daß der durch Wissenschaft und Kunst Gebildete als solcher — entgegen einem in gläubigen Kreisen verbreiteten Vorurteil — religiös ist, daß also die Religion im Kulturerlebnis unmittelbar mitgesetzt ist, während sie die anderen nicht in und mit der Kultur, sondern anstatt dieser, also etwa nicht als Erkenntnis und Ueberzeugung, sondern als Autorität und Sitte haben, so daß Menschen die Kultur und Religion, und solche, die nur Religion haben, einander gegenübergestellt würden? Wer das Wort — sei es im Sinn Goethes oder unabhängig von dessen Meinung — so versteht (und unendlich oft ist es so verstanden und gebraucht worden), daß durch Bildung Religion ersetzt wird, muß folgerichtig danach streben daß immer mehr und schließlich alle Menschen von dieser

zu jener aufsteigen, und wird die Geschichte des menschlichen Geschlechts in diesem Sinn zu deuten geneigt sein: Glaube und Mythos werden durch Wissen, Zauber und Kultus durch Kunst überwunden, und (so wäre für ein nicht nur auf die individuelle Bildung, sondern auf das Gesellschaftsleben eingestelltes Denken hinzuzufügen) an die Stelle religiöser Ätze und Liebestätigkeit hätte das Recht, die soziale Kultur, an die Stelle von Kirchen der Staat zu treten. Der letzte Gedanke ist ja immer wieder auch in der Neuzeit eindrucksvoll vertreten worden; bald so, daß man in der sozialen Gerechtigkeit geradezu das verkannte Wesen und den verleugneten Sinn der Religion zu erkennen meinte, bald auch mit der bitteren Wendung, daß die Religion als der Betrug herrschender Klassen, als das Opium des Volkes, mit ihren jenseitigen Drohungen und Tröstungen und ihren Abspisungen durch die Betteluppen des Almosens das Recht des Unrechts stützen und die Entrechteten von der Verfolgung ihres Rechts zurückhalten solle.

Die Frage nach dem inneren Verhältnis von Religion einer- und Wissenschaft, Kunst, Recht, also zusammengefaßt: Kultur im modernen Sinn, andererseits ist urealt; sie hat ebenso die Menschheitsgeschichte wie den Geist einzelner Menschen immer wieder bewegt. Die Geschichte des Katholizismus läßt sich als eine große Auseinandersetzung zwischen Religion und Kultur auffassen, und Kulturmenschen absoluten Grades wie Platon oder Goethe haben sich darum ebenso nachhaltig bemüht, wie die Heroen der Religion stets eine mehr oder weniger scharfe, mehr positiv-reformatorische oder negativ-ästhetische Kulturkritik geübt haben. Man kann sich die enge Beziehung und starke Spannung zwischen Religion und Kultur in wenigen Erinnerungen verdeutlichen. Die Religion verbindet sich mit der Wissenschaft in der Theologie, die sich als eine Philosophie des Glaubens darstellt; aber bekanntlich ist weder die Wissenschaft noch die Religion mit ihr recht zufrieden. Die Wissenschaft nimmt die Theologie nicht ganz voll, hält sie nicht für unbefangene und vorurteilsfrei. Die Religion wiederum empfindet die Theologie oft als kritisch

¹⁾ Der Artikel gibt mit einigen Kürzungen einen Vortrag wieder, den der Verfasser am 10. Okt. 1923 in der Bielefelder „Arbeitsgemeinschaft für kirchlichen Aufbau“ im Zusammenhang einer Vortragsreihe über den Erlösungsgedanken gehalten hat.

und schilt sie vernünftelnd und ungläubig. Die Religion verbindet sich mit der Kunst im Kultus; aber der künstlerische Geschmack nimmt an der religiösen Kunst — etwa kirchlichen Bildern oder Gesangbuchdichtungen — oft starken Anstoß, und die Religion hängt ohne Rücksicht auf ästhetische Forderungen entweder konservativ an überlieferten, zuweilen erstarrten Formen oder verwirft radikal alle Formen und Formgesetze als Sinnenwert. Die Religion verbindet sich mit dem Recht in der Kirche; aber das Kirchenrecht ist nicht weniger umstritten als die Theologie. Dem einen ist zuviel Recht in der Kirche, und er fordert, daß die Religion ihr „transzendentes Wesen“, ihre jenseitige Art und ihren persönlichen Charakter ungetrübt bewahre; dem anderen ist zu wenig Recht in der Kirche, und er verlangt, daß die Kirche mit den Gedanken von Gesetz, Ordnung, Zucht ganz anders Ernst mache und auch im Rechtsstreit der Gesellschaft Partei ergreife. Aber weit über diese unmittelbaren Verbindungen hinaus wirken sich die inneren Beziehungen und Spannungen zwischen Religion und Kultur aus. Keine Religion ist ohne Elemente der Erkenntnis; sie setzt immer bestimmte Meinungen oder Ansichten als wahr voraus und bestreitet einer Wissenschaft, die diese „Wahrheiten“ bezweifelt oder bekämpft, daß sie wirkliches Wissen biete, mag sie dabei zwischen gläubiger und ungläubiger Wissenschaft unterscheiden oder der Wissenschaft überhaupt grundsätzliche Schranken ziehen. Wiederum kann keine Wissenschaft an den Tatsachen des religiösen Lebens vorübergehen, sondern übt an ihnen ihre forschende und erklärende Tätigkeit; aber für sie ist Religion nicht Offenbarung sondern eine Funktion des menschlichen Geistes- und Gesellschaftslebens, die sie historisch und psychologisch untersucht. Zu den von der Religion im Glauben beantworteten Fragen nimmt die Wissenschaft dabei von sich aus Stellung, sei es mit wissenschaftlich begründeten Annahmen, sei es mit Grenzbestimmungen menschlichen Erkennens; denn für sie ist Wahrheit nur bewiesene, nicht geglaubte oder überlieferte Wahrheit. — Die Kunst umfaßt alles, was menschliche Phantasie in nachahmender oder freischaffender Bildung in Wort, Ton, Stoff hervorzubringen vermag. Sie lebt dabei rein ihre inneren Möglichkeiten aus, folgt ganz eigenen Gesetzen und läßt sich von der Religion nicht vorschreiben, was oder wie sie schaffen darf und soll. Diese ist für sie Gegenstand und nicht Gesetz. Die Religion aber unterscheidet zwischen Kunst und Kunst nach anderen als rein künstlerischen Normen; sie erkennt je nach Inhalt und Absicht manches als Kunst an, was vor diesen nicht bestehen kann, und verwirft manches, was nach ihnen unanfechtbar oder hochbedeutend ist. — Das Recht stellt Regeln auf, deren Durchführung das Zusammenleben einer Gemeinschaft ermöglichen und fördern soll durch Ausgleich von Einheit und Freiheit, Rechten und Pflichten, Einzelnen und Gesellschaft, Geschlechtern, Ständen, Völkern. Die Religion stellt alles auf Liebe, Demut, Gewissen, Gesinnung, Barmherzigkeit, Selbstentäußerung, Leidensbereitschaft, lauter Dinge, die sich nicht in Regeln fassen, nicht organisieren lassen und die Idee des Rechtes als sozialer Organisation aufheben. Wer von Gesetzen der Religion, von göttlichem Recht redet, redet von uneigentlichen Gesetzen und uneigent-

lichem Recht, wenn es ihm dabei wirklich um die Religion geht, oder er verrät die Religion an das Recht.

Sind nun etwa all die ange deuteten Spannungen letztlich doch nicht in der Sache begründet, sondern in einer geschichtlichen Entwicklung, welche unter dem Namen und der überlieferten Autorität der Religion Reste unwundener Stufen der Kultur (der Wissenschaft, der Kunst des Rechts) stehen läßt, und ihren Strom durch Geröll das er mitführt, in seinem Laufe hemmt, von seinem Ziel fernhält? Wäre vielleicht das, was die Religion zu geben verheißt: Wahrheit, Vollendung, Erlösung gerade durch sie verdunkelt und gehemmt, und eine Erlösung ohne Religion möglich, ja eine Erlösung von der Religion die wirkliche Erlösung des Menschen? Die Neigung, diese Frage zu bejahen, wird in einer Zeit schwer erschütterten Kulturbewußtseins, wie wir sie durchmachen, nicht so verbreitet sein, wie etwa vor 30 oder 40 Jahren. Aber man soll sie auch nicht vorschnell verneinen; in der geschichtlichen Religion ist in der Tat stets etwas, wodurch wir nicht erlöst werden können, sondern wovon wir erlöst werden müssen. Es fragt sich nur, ob dies die Religion in der Religion ist oder Klischees und Formen, die sie notwendig von der Kultur entleert.

Dem Ernst des Problems kann nur eine unvoreingenommene, von jedem optimistischen oder pessimistischen Stimmungsurteil freie Erörterung des Wesens und der inneren Möglichkeiten der Kultur gerecht werden, die es mit der Hypothese einer Erlösung ohne Religion gleichsam einmal probiert, indem sie diese durchdenkt. Der Kulturmensch zeigt sich bestimmt von einem zweifachen Trieb: dem Trieb nach Wahrheit und dem nach Vollendung, nach Erkenntnis und Gestalt. Die Erkenntnis wird erstrebt als spiegelhaft adäquat, von ihrem Gegenstand nur durch die Nichtwirklichkeit, nicht durch die Nichtähnlichkeit verschieden. Die Gestalt wird erstrebt als reiflose Verwirklichung des Sollens in der Seienden. Ob beide Triebe selbständig nebeneinander stehen oder wie sie einander zu- und untergeordnet sein mögen, braucht jetzt nicht verfolgt zu werden. Sie betätigen sich in drei verschiedenen Formen: der logisch-technischen, der ästhetisch-künstlerischen, der politisch-organisatorischen. Die erste will die Welt als Wirkung von Gesetzen erkennen und gestalten, die zweite will die Welt als Form erschauen und dem Stoff einbilden, die dritte erfährt als Wesen der Welt die Macht und will die Macht im Recht zu bauender, nicht zerstörender Wirkung verfallen. Durch Wissenschaft, Kunst und Recht soll die Natur in der Kultur — in Vernunft, Schönheit und Gemeinschaft — überwunden oder vollendet werden. Das Bild der Kultur, wie sie durch diese Triebe und Anlagen geschaffen wird, ist hier nicht auszuzeichnen; es kommt hier nicht darauf an, wie sie sich betätigen, sondern was sie grundsätzlich leisten können. Wenn sie die Spannung zwischen Sehnsucht und Leben, Wille und Welt zu lösen vermögen, so ist die Religion entweder eine unbewußte Vorform der Kultur, die in ihrem wahren Wesen erkannt und wie ein Gerüst beim Fortschreiten des Baues abgebrochen, oder eine Schranke der Kultur, die — wie immer sie zu erklären sei — gesprengt werden muß.

Was vermag die Wissenschaft? Sie sucht, wie allgemein anerkannt ist, Erkenntnis der Wirklichkeit.

re sie ist, Erkenntnis der Tatsachen des natürlichen und menschlichen Lebens. Diese Tatsachen werden von ihr aber nicht nur festgestellt, gesammelt und beschrieben, sondern geordnet und verknüpft. Es wird ihrem Zusammenhang nachgegangen, und es werden die Gesetze aufgesucht, auf Grund deren sie sich gegenseitig fordern. Ist eine nicht nur in ihrer Tatsächlichkeit erfasst, sondern in ihrer gesetzmäßigen Notwendigkeit, ihren Ursachen (wie unsere Sprache ungemein plastisch sagt) veränderte Tatsache stellt eine wissenschaftliche Erkenntnis in vollem Sinn dar. Es ist damit nicht gesagt, daß diese Erkenntnis rein um ihrer selbst willen gesucht wird. Sehr viele Menschen sind an ihr um praktischen Zwecken interessiert; denn man kann von ihr in der Technik und Politik einen bedeutsamen und fruchtbaren, wie wohl auch sehr bestimmt beschränkten Gebrauch machen. Die Medizin und die Nationalökonomie sind jedermann bekannte Beispiele dafür, wie rein wissenschaftliche, rein sachliche Erforschung und -erklärung gerichtete Untersuchungen schließlich um eines praktischen Zwecks willen gestellt werden; hier ist die „reine Wissenschaftlichkeit“ ein methodisches, heuristisches Prinzip. Dennoch steht keineswegs so, daß der Mensch überhaupt nur aus praktischen Gründen nach Erkenntnis strebt; sondern die reine Freude an der Wahrheit, am Verstehen der Dinge ist auch ein Motiv von selbständiger Bedeutung. Mächtige ist jeder gern vieles wissen, was für ihn gar keinen praktischen Wert hat — etwa Tatsachen aus ferner Vergangenheit oder Zukunft —, und schätzen wir doch den Menschen desto höher, je mehr er Kenntnisse um der eigenen Bildung und nicht um der Anwendung willen strebt, je mehr er als echter „Philosoph“ (Liebhaber der Weisheit) über Ursprung, Wesen und Sinn der Welt nachdenkt. Es liegt eben in der Erkenntnis und im Verstehen zweifellos etwas Königliches, Befreiendes in den vernünftigen Menschen, als dessen schönstes Bild es Goethe bezeichnet, das Erforschliche zu erforschen; und es liegt — ganz abgesehen vom praktischen Nutzen — ein wunderbares Triumphgefühl etwa in den höchsten technischen Errungenschaften der Wissenschaft wie in der modernen Chirurgie, der Flugkunst usw. Erlösung kommt somit von der Wissenschaft im doppelten Sinne hofft werden: einmal dadurch, daß sie unseren Drang, zu verstehen, völlig befriedigt, und sodann dadurch, daß uns Kenntnisse schenkt, die uns in den Stand setzen, die technisch und politisch von Lebenshemmungen aller Art zu befreien, also etwa Krankheiten oder Verbrechen zu überwinden. Daß wir eine Wissenschaft, die dies vermöge (oder auch nur eines von beiden) leistet, nicht haben, bedarf keines Nachweises. Es fragt sich, ob irgend eine begründete Aussicht darauf besteht, daß wir zu ihr gelangen werden; dies wäre zu bejahen, wenn wir in der Geschichte der Wissenschaft eine Bewegung erkennen ließe, die sich als eine Annäherung an jenes Ziel aufweisen läßt, mag der Weg, der zu ihm führt, auch lang und gewunden sein. Nun ist die Strecke, die wir übersehen, bei aller Kürze doch ausdehnend genug, um es als ein wirklich „gesichertes Ergebnis der Wissenschaft“ hinstellen zu dürfen, daß die Geschichte nichts von einem, wenn auch durch Rückschlüsse erhobenen Fortschritt in der Richtung auf logische Klärung der Weltkräfte und technische Überwindung der

Weltnot weiß. Gewiß steht ein Geschlecht auf den Schultern des anderen und erntet von seiner Arbeit; es ist nicht an dem, daß die Geschichte immer wieder von vorn anfangt und irgend einen Pfahnenlauf unendlich wiederholte. Aber dieser Zusammenhang der Geschichte, in dessen ungemein schwierige Analyse nicht im Vorübergehen einzutreten ist, berechtigt nicht zu dem Urteil, daß die Fragen des Lebens sich zu klären, seine Hemmungen zu schwinden im Begriff wären. Mit dem „Fortschritt der Kultur“ haben sich die Probleme ständig entwickelt, und wie ein Schatten sind, um die vorhin angeführten Beispiele beizubehalten, Krankheit und Verbrechen mit fortgeschritten. Auch wenn wir uns redlich bemühen, die Kulturtatastrophe der Gegenwart, in der wir Deutschen die nächst und meist Betroffenen sind, unter diesem persönlichen Eindruck ja nicht in ihrer gesamtgeschichtlichen Bedeutung zu überschätzen, so beweist sie auf alle Fälle, daß der Mensch nicht weiser und glücklicher geworden ist. Die Spannung zwischen Gegenstand und Erkenntnis und die zwischen Schicksal und Glück ist in der Geschichte konstant, wie immer die Welt, in der diese Spannung besteht, sich fortbewegt. Niemand, der die Geschichte kennt, der Menschenleben und Menschenleid in verschiedenen Jahrhunderten studiert, wird dies bestreiten. Es ist unmöglich, eine Namenreihe, wie etwa Jesaja, Sophokles, Platon, Paulus, Augustin, Luther, Goethe, im Sinn eines Fortschritts des Menschen in Weisheit und Glück zu ordnen; sie spiegeln in verschiedenen Zeiten und sehr verschiedenen Individualitäten alle die gleiche Welt und die gleiche Menschheit. Eben diese bei aller Erweiterung des Wissens und aller Steigerung auch seiner technischen Anwendung unverrückbaren Grenzen desselben haben schon von Alters die Menschen dazu geführt, einmal nicht die Dinge, sondern ihre eigene Erkenntnis von den Dingen zum Gegenstand ergatterter Untersuchung zu machen, eine Wissenschaft vom Wissen auszubilden: die Philosophie im strengen Sinn des Wortes, die Logik, wie die alten Griechen, die Erkenntnistheorie, wie die Neueren sagen. Und wiederum darf man es als deren sicheres Ergebnis bezeichnen, daß eine adäquate Erkenntnis der Wirklichkeit — also eine Erkenntnis, die sich vom Gegenstand wirklich nur dadurch unterscheidet, daß sie zwar im Subjekt, dem Objekt jedoch völlig ähnlich ist — uns unmöglich ist. Alle naive wie kritische Erkenntnis ist durch subjektive Faktoren, apriorische Formen, so bedingt, daß keine spiegelbildartige Reproduktion der Dinge und Vorgänge zustande kommen kann. Die Annahme, die Hypothese, ist das unentbehrliche Arbeitsmittel auch der Wissenschaft, beziehe sie sich auf das Reich der Natur oder der Geschichte. Ohne vorgängige Annahme kommt keine Erfahrung zustande, und jeder aus der Erfahrung gezogene Schluß, jedes erkannte Gesetz ist wiederum eine Annahme, in der die Tatsachen nie ohne Rest oder Bruch aufgehen. Je mehr wir vom Einzelnen zum Allgemeinen aufsteigen, je mehr wir vom Äußereren zum Inneren, von der Erscheinung zum Wesen, von der Tatsache zur Ursache vordringen, desto mehr hypothetische Glieder müssen wir in die Kette unserer Schlüsse einfügen. Alle die immer wieder unternommenen Versuche, Geschichte zu systematisieren, sie berechenbar zu machen, sind gescheitert — noch neuestens be- trotz aller Schwächen mit unverächtlichen Mitteln unter

nommene von Oswald Spengler. Es ist völlig unmöglich, einen Vorgang wie etwa die Entstehung des Christentums oder die Reformation wissenschaftlich restlos zu reproduzieren. Auch auf dem Gebiet der Naturwissenschaften ist es nicht anders. Alle Beschreibungen von Naturvorgängen, astronomischen, thermischen, elektrischen, nervösen usw., bleiben schematisch, — „ins Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist“. Diese Schranken unserer Erkenntnis, die man jetzt gern unter dem Wort Relativität zusammenfaßt, heben natürlich den Wert unserer Erkenntnis nicht auf und ebenso wenig den Unterschied von richtiger und falscher, naiver und kritischer Erkenntnis, von Wissen und Wahn; aber ein widerlegter Irrtum ist noch keine positive Wahrheit und ein Gefüge von zutreffenden Bestimmungen im Einzelnen behebt nicht die Irrationalität des Ganzen. Man kann, um ein in unserem Zusammenhang nahelegendes Beispiel anzuführen, den Atheismus, sofern er mit dem Anspruch wissenschaftlicher Erkenntnis auftritt, widerlegen, aber den Gottesglauben nicht als eine wissenschaftliche Erkenntnis erweisen. Und so ist denn auch die praktische Anwendbarkeit der Wissenschaft sehr beschränkt. Glück und Kunst sind für den Arzt und den Politiker Kräfte, die er neben der exakten Kenntnis seines Gebietes nicht entbehren kann, so unentbehrlich auch diese letztere ist. Es wird keiner weiteren Ausführungen bedürfen, um das Zugeständnis zu erzielen: niemals ist von wissenschaftlicher Erkenntnis und ihrem Fortschreiten etwas zu erwarten, das für den von Dunkel und Not bedrückten Menschen eine Erlösung bedeutete. Goethe hat darüber in den ersten Szenen des Faust in der Dichtung Schiller unumstößliche Wahrheit gesagt. Deshalb darf von einer näheren Darstellung und Kritik gegenwärtiger Versuche einer sogenannten wissenschaftlichen Weltanschauung, die eben auf eine Erlösung durch Wissenschaft hinaus will, abgesehen werden. Es wären da in erster Linie wohl der energetische Monismus etwa Dostwalds, der in dem letzten Jahrzehnt vor dem Krieg eine so große Rolle spielte, und die Anthroposophie Rudolf Steiners, die jetzt im Mittelpunkt so vieler Erörterungen steht, zu nennen. Gegen beide wäre freilich nicht nur zu sagen, daß sie nicht erlösen können, sondern auch, daß sie keine Wissenschaft sind. Denn sie verwirren in unkritischer, dogmatischer Weise Erfahrung und Annahme, die auseinander zu halten das Prinzip der Wissenschaft ist. Sie sind beide eine Art von Glaube, formal eine Art von Religion, wiewohl eine halb-schlächliche und minderwertige; es ist nur ein taktischer Unterschied, ob sie die überlieferte, geschichtliche Religion bekämpfen oder umdeuten. Einen stark theoretischen, „wissenschaftlichen“ Einschlag haben auch verschiebend, in kleineren oder größeren Kreisen mit exklusiver Schätzung gepflegte Lebensreformbewegungen, welche das Heil der Menschheit vom Naturheilverfahren, dem Vegetarismus, der Entalkoholisierung, der Bodenreform, dem Sozialismus, Pazifismus oder anderen Ideologien erwarten. Sie enthalten alle durchaus richtige und förderliche Gedanken, aber brechen diese in ihrer gesunden Wirkung gerade durch die rationalistische Ueberspannung zu Erlösungsbotschaften bei manchen ihrer Anhänger.

Vielleicht ist es indessen in heutiger Zeit gar nicht dringend, gegen eine Ueberschätzung des Rationalen zu kämpfen, da vielmehr die Verachtung von Vernunft und Wissenschaft unsere Kultur bedroht und sich gern als religiös gebärdet. Bei dieser Zeitneigung zum Irrationalismus steigt das ästhetische, das intuitive Erfassen und das künstlerische Gestalten wieder im Kurs (eine Bewegung wie die vorhin genannte Anthroposophie würde gar nicht so weite Kreise ziehen, wenn sie nicht mit ihrer rationalistischsten Grundlage starke ästhetische Elemente verbände), und so erhebt sich die Frage, ob dem Aesthetischen (im eben bezeichneten Sinne) vielleicht eine erlösende Kraft innewohnt. Es ist nicht leicht, das Aesthetische rein und scharf zu bestimmen, da es selten unverbunden — mit Vorliebe auch gerade in religiösen Verbindungen — auftritt. Bestimmen wir uns aber auf möglichst rein ästhetische Erlebnisse — etwa ein schönes Bild eines gleichgültigen Gegenstandes, ein anziehendes Ornament, einen starken Farbeindruck oder Lichteffekt etwa an der Landschaft, oder rein musikalische Musik (um es hier auszudrücken), wie die von Mozart (nicht von Bach) so stellt sich das Aesthetische an sich als das Ergreifen werden durch den Eindruck in feiner Vereinzelung das als eine Herauslösung unseres Geistes sowohl aus dem Zusammenhang seiner eigenen Interessen wie auch der Welt der Dinge, in welcher dieser Eindruck stattfindet. Der Künstler will weder etwas beweisen noch etwas bewirken, für das sein Kunstwerk nur Mittel wäre, sondern er will einfach ein Gefühl, das er gehabt hat, darstellen und andere daran beteiligen; gewiß kann er zugleich Beweggründe und Absichten nicht rein ästhetischer Art haben — er kann etwa Geschichte darstellende Gedanken ausdrücken, soziale Tendenzen verfolgen — aber dies kommt zum Aesthetischen stets hinzu und bringt stets die Gefahr mit sich, es zu trüben. Und wir anderen wollen, wenn und so lange wir unter rein ästhetischen Eindrücken stehen, weder etwas begreifen noch bewirken, sondern sind dem betreffenden Eindruck für einen Augenblick völlig hingegeben, und gerade dieser Augenblick absolut innerer Ruhe, absoluter Lösung aller sonstigen Spannungen, dieses zeit-, raum-, interesselose In-sich-sammeln mit der Stärke und Bedeutsamkeit des Eindrucks selbst das ästhetisch Befriedigende. Es liegt daher etwas unbedingt Erholendes und je nach der Kräftigkeit des Eindrucks etwas Erhebendes, das auch in der Erinnerung mehr oder weniger intensiv in uns nachwirkt, das in unserem Geist aus solchen Erinnerungen eine stille, ruhende Welt aufbaut, in der wir uns immer wieder erholen und erheben können. Dazu haben ästhetische Eindrücke etwas Unmittelbares, fordern weder Gelehrsamkeit noch Tätigkeit; die antike Kunst wirkt heute noch so stark wie vor zweitausend Jahren, in unseren Museen nicht weniger als in den Tempeln der Alten und man braucht weder klassische Sprachen zu können noch weite Reisen zu unternehmen, um sie — rein ästhetisch — zu genießen. Diese Unmittelbarkeit ästhetischer Wirkungen läßt es verstehen, daß man von ihnen Erlösung erwarten kann. Das Schöne, die Form befreit uns von der Welt, in der wir sind, und hebt uns in eine andere, in der sich nicht hart im Raum die Sachen stoßen, in der das Leben nicht flüchtig in der Zeit vergeht.

in der dem Herrlichsten, was der Geist empfangen, sich nicht Stoff fremd und fremder anlehnt, in der die Tränen Freude sind und das Tragische erhaben ist. Wenn gerade die Kunst solche ästhetischen Erlebnisse und ihre Wirkungen am stärksten auszulösen vermag, so beruht das darauf, daß sie durch die ihr eigentümlichen Mittel (wenn sie der Künstler virtuos beherrscht), das völlig zu Malieren vermag, was sie darstellen will: sie läßt alles andere weg, bringt es zum Verschwinden, und auf diesem Weglassen oder Ausschalten beruht die eine Hälfte ihrer Wirkung, die dann positiv ergänzt wird durch die schöpferische Kraft, mit der die Kunst ihren Gegenstand so darstellt, daß er sich aufs stärkste einprägt und das Erlebnis des Künstlers im Beschauer oder Hörer erneuert. Dabei ist es — und dies ist für unseren Zusammenhang sehr wichtig — für die ästhetische Wirkung gleichgültig, ob sie ein Ausschnitt aus der Wirklichkeit der Natur oder eine Schöpfung künstlerischer Phantasie, ob sie Abbildung oder Einbildung ist. Ja, wir empfinden eine realistische Kritik eines Kunstwertes als geschmacklos, als entweichend, und empfinden den bloßen Realismus überhaupt noch nicht als künstlerisch, als ästhetisch. Nicht das Verhältnis zum Wirklichen, sondern das zwischen Wollen und Können des Künstlers, zwischen Gegenstand und Darstellung bestimmt den Rang des Kunstwerks. Täuschungen aller Art gehören zu den unentbehrlichen Kunstmitteln, und dem Künstler wird gestattet und geboten, was wir auf theoretischem und ethischem Gebiet vermeiden und verwerfen; die Sinnestäuschung, den Wahn, den wir sonst auszuschalten bemüht sind, suchen wir im Ästhetischen auf.

Eben diese Gleichgültigkeit gegen die Wahrheit der Wirklichkeit im ästhetischen Erleben, diese Einstellung auf die reine Form, zieht nun freilich seiner erlösenden Wirkung doch ganz bestimmte Schranken, sofern ja niemand dadurch erlöst wird, daß er in Erholung und Erhebung seine Not vergißt, daß er in ästhetischer Verklärung — etwa durch die Tragödie — auch das Leiden und die Schuld genießt. Augustin unterscheidet an einer feinsinnigen Stelle seiner Konfessionen das tragische Mitleid im Theater vom echten Liebesmitleid so, daß dieses die Aufhebung des Leidens wolle, während jenes es ästhetisch-sensitiv genieße. So ist es in der Tat; es ist etwas anderes, ob man „das Nachtschl“ von Gorki oder „die Weber“, von Hauptmann auf der Bühne sieht, oder ob man in ein wirkliches Nachtschl geht oder mit wirklichem Weberelend zu tun hat. Und so entzieht sich die Wirklichkeit, in die man ja doch von jeder ästhetischen Erholung oder Erhebung zurückkehren muß, für den ehrlichen und ernststen Menschen doch zu sehr einer ästhetischen Verklärung, als daß er in ihr Erlösung finden könnte. Gewiß kann man sich durch das Theater — die Schaubühne als moralische Anstalt — an die Wirklichkeit erinnern lassen; aber wenn man sie dann überwinden will, muß man anfangen zu denken oder zu handeln, also aus der rein ästhetischen Sphäre heraustreten. Eine Erlösung durch Kunst würde erfordern, daß das Ganze der Welt und des Lebens ästhetisch zu erfassen wäre und dabei befriedigend wirken würde, und daß wir durch Kunst nicht nur Bilder und Dichtungen, sondern Menschen und

Geschichte schaffen könnten, und beides ist uns versagt. Es gibt zwar ästhetische Weltbilder, aber sie sind illusionär, und tief wahr ist das Wort, daß die Muse zu begleiten, doch zu leiten nicht versteht.

Noch eines wird hinzuzufügen sein, was zugleich den Uebergang zum dritten Fragenteil des gestellten Themas vermittelt. Es gehört zur Eigenart des Ästhetischen, daß es überaus individuell ist. Es entzieht sich, von technischen Neußerlichkeiten abgesehen, der Organisation und bildet Gemeinschaft gar nicht oder doch nur flüchtig und schwach. Jeder Einzelne, der ästhetisch schafft oder genießt, hat ein (immer anderes) Verhältnis zu dem ästhetischen Gegenstand, nicht zu anderen Menschen. Es ist ein grundlegender Unterschied, ob man z. B. im Konzert oder Theater sitzt oder an einer politischen oder religiösen Versammlung teilnimmt, einer Schule angehört, in einer Truppe steht oder dergleichen. Dort ist jeder für sich mit den Vorgängen auf der Bühne oder dem Podium verbunden und gar nicht mit seinen Nachbarn — im Museum wirken andere nur störend —; hier wird das Individuum zum Teil oder Glied der sich bildenden Gruppe oder Masse. Die Persönlichkeit des Künstlers löst sich weit mehr von seinem Werk, als die des Lehrers oder des Führers. Gedanken und Tätigkeiten verbinden in verschiedener Weise und Stärke; ästhetische Eindrücke isolieren letztlich nicht nur den Gehalt, sondern auch den Empfänger. Daher ist denn auch die allgemeine Bedeutung ästhetischer Bewegungen, wie sie die Geschichte der Kultur durchziehen, mit der von theoretischen und ethischen nicht vergleichbar. Die Renaissance ist sehr weitgehend, die Reformation fast gar nicht ästhetisch eingestellt; man vergleiche, wie die eine oder die andere sich auswirkt. Wesentlich von der Renaissance her gehen die ästhetischen Bewegungen unserer Kultur aus. Es führen Fäden von ihr hinüber zur Ästhetik der deutschen Klassik, in der freilich das Ästhetische stark mit theoretischen und ethischen Antrieben verbunden und weithin auch religiös vertieft ist; es bedeutet hier sozusagen nur die geahnte Harmonie des Lebens und den Ausgleich seiner Spannungen. Stärker selbstständig und verdichtet es sich dann in der Romantik und an diese knüpfen die modernen ästhetischen Kreise an, in Deutschland etwa der Goethe- oder Richard Wagner-Kultus oder die sogenannte Georgeschule. Auch in den Einflüssen romantischer und romantisierender Philosophen, Schopenhauer, Hegel, Ed. v. Hartmann, Kierkegaard, sind ästhetische Faktoren (der Stil u. a.) von höchst bedeutungsvoller Wirkung. Alle diese Bewegungen, so fesselnd und wichtig sie in ihren Stimmungsgehalten sind, dringen nicht in das eigentliche Leben ein, sind mehr reaktiv als aktiv und haften in gewissen dünnen Schichten weniger echter Enthusiasten und vieler Mitläufer. Man vergleiche etwa die genannten Beispiele mit den umwälzenden Wirkungen des Materialismus oder Sozialismus. Ein starkes ästhetisches Leben ist eben einerseits durch eine spezifische Gabe dafür bedingt, die nicht sehr häufig zu sein scheint, zumal unter uns Deutschen; zwar ist die ästhetische Anlage an sich wohl unbestreitbar allgemein, aber sie bleibt bei den meisten Menschen rudimentär, mehr als die logisch-technische und ethisch-politische. Ihre Ausbildung und Betätigung setzt andererseits ein

gewisses Maß von äußerer Unabhängigkeit voraus, das immer nur wenigen gegeben ist oder geboten werden kann. So wertvoll und notwendig es für das Ganze ist, daß einige ästhetisch leben können und es tun — wer möchte Kunst, Dichtung, Musik missen, und wie viele

werden von ihnen mittelbar bestrahlt, die unmittelbaren Anteil an ihnen nicht haben —, man wird keinesfalls Erlösung nennen können, was seiner Natur nach nur einer Minderheit zugänglich sein kann.
(Schluß folgt.)

Der Untergang der Kulturvölker im Lichte der Biologie.

Von Dr. W. Voß.

Es könnte vermessen erscheinen, wenn ich als reiner Biologe ohne jegliches historisches Fachwissen es unternehme, ein so umfassendes geschichtliches Problem zu behandeln, wie es der Untergang der Kulturvölker ist.

Der Mensch ist aber ein Lebewesen und unterliegt als Einzelner und als Volk den biologischen Gesetzen, welchen alle Lebewesen unterworfen sind.

Gerade so wie die Lebenserscheinungen des Einzelmenschen nur verständlich sind, wenn man sie mit den ähnlichen Lebenserscheinungen der Pflanzen und Tiere vergleicht, so werden viele Vorgänge im Menschenstaat und im Menschenvolk klarer, wenn man sie mit ähnlichen Vorgängen im Pflanzenvolk und im Tiervolk vergleicht, weil diese meist einfacher und deshalb übersichtlicher und außerdem der Analyse durch das exakte Experiment zugänglich sind.

Manches was dem biologisch ungeschulten Historiker unerklärlich ist, ist dem Biologen ohne weiteres verständlich.

Ein solches Problem ist auch der Untergang aller früheren Kulturen und Kulturvölker.

Ich glaube deshalb mein engeres Arbeitsgebiet auch nicht zu verlassen, wenn ich als Biologe auf diese große Frage in großen Zügen hier eingehen.

Wenn man die Menschheitsgeschichte überblickt, so bietet sich einem immer wieder daselbe Bild dar. Fast alle Kulturen und ebenso alle Völker, die sie getragen haben, brachen nach kurzer Blütezeit zusammen. Assyrer, Babylonier, Ägypter, Hellenen, Römer gingen denselben Weg: Langsamer Aufstieg, immer mehr verfeinerte Kultur auf städtischer Grundlage, damit verbunden Blüte von Kunst und Wissenschaft, dann Entartung und oft mit dramatischer Schnelligkeit völliger Verfall.

Römer, Hellenen, Assyrer, Ägypter als Träger ganz spezifischer Kulturen sind vom Erdboden verschwunden. Ein ganz anders geartetes Volkstum hat den Boden in Besitz, der diese Schöpfer alter Hochkulturen genährt hat, Menschen mit anderen Fähigkeiten und Eigenschaften, nicht mehr imstande, die Kulturen ihrer Vorgänger zu tragen und zu erhalten.

Denn so viel ist jetzt schon klar zu sehen: Träger einer bestimmten Kultur ist immer ein ganz bestimmtes Volkstum, ein ganz bestimmter Menschenschlag.

Die von uns zu untersuchende Frage bekommt hierdurch eine engere, bestimmtere Fassung. Es gilt für uns zu untersuchen, welches die Ursachen dieser Strukturveränderungen des die Kultur tragenden und erzeugenden Volkskörpers sind.

Ganz allgemein wird von biologisch ungeschulten Kreisen die Meinung vertreten, daß die unter dem Einfluß

der Kulturentwicklung veränderten Lebensbedingungen die ganze Struktur der Menschen, ihre Fähigkeiten und Eigenschaften verändert haben, und daß diese so veränderten Menschen die Erzeuger einer in demselben Sinne anders gearteten Nachkommenschaft geworden sind. Vom Individuum „erworbene Eigenschaften“ sollen auf die Nachkommen vererbt werden, wie es Lamarck zuerst gelehrt hat. Es sind heute besonders marxistische Autoren, die im wesentlichen den Menschen als ein Produkt des Milieus ansehen. Unterschiede der Lebenslage sollen nach ihnen in der Hauptsache die Ursache der in einer Bevölkerung zu beobachtenden Differenzierungen sein, ebenso wie der Unterschied zwischen aufeinanderfolgenden Generationen.

Es ist also zu untersuchen, wie solche Geschichtsauffassung zu den Ergebnissen der modernen Vererbungslehre steht.

Das eine ist freilich sicher und deshalb ohne weiteres zuzugeben, daß die Lebenslage von großer Bedeutung für die Ausbildung sowohl der einzelnen Individuen als auch der einzelnen gleichartigen Organe eines Organismus ist.

Das Gewicht der einzelnen Früchte eines Baumes, der Zuckergehalt der Rüben eines Feldes, das Gewicht der Tiere einer Herde, die einzelnen Blätter eines Baumes sind verschieden, sie variieren infolge der immer etwas von einander abweichenden Lebensbedingungen.

Das biologische Problem, das für unsere Frage von Bedeutung ist, lautet also: Werden die durch die allgemeine Lebenslage an den Einzelwesen hervorgerufenen Variationen auf die Nachkommen vererbt?

Bedor die Lösung dieser Frage in Angriff genommen werden kann, muß über das Wesen der biologischen Vererbung Klarheit geschaffen werden.

Unter Vererbung im biologischen Sinne versteht man die Tatsache, daß Nachkommen eines Lebewesens oder eines Elternpaares diesen gleichen.

Es ist aber ohne weiteres klar, daß es nicht die äußerlich erkennbaren Merkmale sind, die von einer Generation auf die nächste übertragen werden. Die von den Eltern sich trennenden Geschlechtszellen zeigen eben wenig wie die ungeschlechtlich erzeugten Sporen irgendwelche Merkmale des fertigen Organismus. Und doch muß in ihnen alles enthalten sein, was für den betreffenden Organismus wesentlich ist. Man bezeichnet den Teil einer Zelle, in dessen Bau die Entwicklungsmöglichkeiten der Arteeigenheiten begründet sind, mit dem Namen Idioplasma, Erbplasma. Die Unterschiede des Idioplasmas sind also das Primäre, die äußerlich an den ausgewachsenen Individuen erkennbaren Merkmale müssen etwas Sekundäres sein. Vererbung von einer

Generation auf die nächste beruht also darauf, daß die Nachkommen ganz oder teilweise dasselbe Idioplasma haben wie die Elterngeneration.

Präziser gefaßt lautet also die zu entscheidende Frage: Haben durch die Lebenslage hervorgerufene Variationen des Individuums eine entsprechende Veränderung des Erbplasmas zur Folge?

Das exakte Experiment kann hier nur antworten und erst ist es nur, wenn in ihm alle anderen Faktoren ausgeschaltet sind, die sonst noch den Charakter der Nachkommenschaft verändern können. Ein den Eltern gegenüber verändertes Erbplasma werden aber alle Organismen aufweisen, die von Eltern mit von einander abweichendem Idioplasma abstammen, die sogenannten Bastarde. Diese Fehlerquelle ist sicher vermieden, wenn man mit Organismen arbeitet, die sich ungeschlechtlich vermehren, wo die Nachkommen also nur von einem Elter abstammen, oder mit solchen, wo die verschmelzenden Geschlechtszellen von einem einzigen Individuum stammen, also dasselbe Idioplasma umschließen, wie es bei den Selbstbestäubern unter den Pflanzen der Fall ist.

Die ersten exakten Zuchtversuche machte im Jahre 1903 Johanneßen mit einer braunen Prinzessbohne, die als Selbstbestäuber in die zweite Gruppe gehört. Unter den Samen einer Pflanze, die infolge der immer etwas wechselnden Ernährungsverhältnisse ein innerhalb gewisser Grenzen variierendes Gewicht haben, wählte er den schwersten und den leichtesten Samen aus, und benutzte sie getrennt zur Nachzucht. Die Samengewichte der beiden Nachkommenschaften wurden statistisch aufgenommen und mit der Auslese sechs Generationen lang fortgeführt. Hätte die Lebenslage der Eltern Einfluß auf die Gestaltung der Nachkommenschaft, so müßte sich ein immer mehr vergrößernder Unterschied zwischen den Nachkommen der schweren und der leichten Samen zeigen. Das mittlere Samengewicht blieb jedoch konstant, d. h. die beiden Kulturreihen reagierten in vollständig gleicher Weise auf die äußeren Lebensbedingungen. Das Erbplasma muß also während des Versuchs unverändert geblieben sein. Nicht die sichtbaren Eigenschaften wurden auf die nächste Generation übertragen, sondern eine ganz bestimmte Art, auf die äußeren Verhältnisse zu reagieren. Diese Reaktionsfähigkeit erwies sich als unabhängig von der Umwelt.

1908 hat Jennings den Versuch mit einem sich ungeschlechtlich vermehrenden Tier, mit dem Pantoffeltierchen, mit demselben Ergebnis wiederholt. Die besonderen Eigenschaften des Einzeltieres wurden nicht vererbt. Die Nachkommenschaften der großen Tiere glichen vollständig denen der kleinen. Jedes Tier vererbte nur die ganz bestimmte Modifizierbarkeit seiner Sippe.

Das Ergebnis unserer Untersuchungen will ich noch einmal kurz zusammenfassen: Die äußeren Eigenschaften der Lebewesen, ihr Erscheinungsbild, sind die Reaktionen des Erbplasmas auf die Lebensbedingungen. Nicht die jeweilig erscheinungsbildlichen Eigenschaften werden vererbt, sondern die von diesen und damit auch von der Lebenslage unabhängigen Reaktionsmöglichkeiten, das Erbplasma.

Jede Veränderung des Erscheinungsbildes ist also in ihrer Wirkung auf die Lebensdauer des Einzelwesens beschränkt. Für die erbliche Beschaffenheit der nächsten Generation ist eine Verbesserung der Lebenslage durch Gesundheitspflege, Sport, Erziehung, soziale Fürsorge ebenso wenig von Bedeutung, wie eine Verschlechterung derselben durch widrige Lebensumstände.

Die zur Erscheinung kommende, also von der Lebenslage abhängige Beschaffenheit des Einzelwesens ist nun freilich nicht gleichgültig, denn sie bestimmt den augenblicklichen Zustand eines Volkes. Ein Volk, das wirtschaftlich, militärisch, politisch auf der Höhe bleiben will, darf deshalb die Pflege des gegenwärtigen Geschlechts durch Schaffung möglichst günstiger Lebensbedingungen nicht versäumen, obgleich die nachfolgenden Generationen dadurch höchstens in ihrem kulturellen Besitz, niemals in ihrer biologischen Beschaffenheit gefördert werden. Das eigentlich Ausschlaggebende für die Zukunft ist aber die Beschaffenheit des Erbbildes in den kommenden Geschlechtern, und die ist unabhängig von dem durch die Lebenslage bedingten Erscheinungsbild der Elterngeneration.

Damit ist die Ansicht weiter Kreise von Nichtbiologen als Irrtum erwiesen, daß die durch die Kulturentwicklung bewirkten ungünstigen Veränderungen des Einzelwesens sich auf die Nachkommen vererben, und daß dadurch der Zusammenbruch der alten Kulturvölker verursacht worden sei.

So sicher dies Ergebnis ist, so sicher besteht eine nicht zu leugnende Beziehung zwischen dem Zusammenbruch der alten Völker und der Entwicklung ihrer Kulturen. Nur ist dieser Zusammenhang ein anderer, als gewöhnlich angenommen wird. In diese Zusammenhänge von der Biologie aus Licht zu bringen, will ich nun versuchen.

Bei allen Lebewesen, Pflanzen, Tieren und auch beim Menschen treten aus bis jetzt noch nicht vollständig erforschten Ursachen immer einzelne Individuen auf, die in irgend welchen neuen Eigenschaften von den Eltern abweichen und die sich, da sie diese neuen Eigenschaften auf ihre Nachkommenschaft vererben, auch in ihrem Erbplasma von ihren Eltern unterscheiden. So treten z. B. unter den Rehen, Fasanen, Sperlingen zeitweise einzelne weiße Tiere auf, unter den wilden Kaninchen solche, die nicht die wildgraue Farbe zeigen, sondern rein schwarz oder grau-weiß gefleckt oder weniger scharf oder andere mehr oder weniger auffällige Abweichungen zeigen.

In den meisten Fällen bedeuten solche Mutationen, wie solche erblichen, in einer Aenderung des Erbplasmas begründeten Variationen genannt werden, eine Erschwerung des Lebenskampfes für die Träger, dem sie in den allermeisten Fällen nicht gewachsen sind. Ich bitte, sich nur die Wahrscheinlichkeit vorzustellen, die ein weißes Wildkaninchen hat, um ins fortpflanzungsfähige Alter zu kommen. In den meisten Fällen wird es vorher seiner auffälligen Farbe zum Opfer fallen. Trotz der großen Häufigkeit der Mutationen halten sich durch diese scharfe natürliche Zuchtwahl die wildlebenden Tiere und Pflanzen sehr weitgehend gleichbleibend und einheitlich in ihren Eigenschaften.

Ganz anders ist aber das Schicksal des Einzelwesens, wenn man die Organismen in der Gefangenschaft hält oder als Haustiere zieht. Da unter diesen Bedingungen eine ganze Reihe von Mutationen lebensfähig ist, die in der freien Natur zugrunde gehen würden, weil die natürliche Zuchtwahl ausgeschaltet ist, so zeigen alle wilden Arten in der Zucht der Menschen eine große Mannigfaltigkeit von Formen. Der den wilden Arten eigentümliche einheitliche Charakter verschwindet. Ich bitte nur an unsere zahmen Kaninchen, Hühner, Tauben zu denken.

Unsere sehr große Erfahrung zeigt, daß die Entstehung dieser neuen Typen in der Gefangenschaft nicht häufiger ist, als in der freien Natur. Sie sind im Wildzustand nur meist nicht erhaltungsfähig und gehen zugrunde. Wird aber durch die Domestikation die natürliche Zuchtwahl ausgeschaltet, so bleiben sie am Leben und das Tier- oder Pflanzenvolk bekommt eine neue, buntere Zusammensetzung. Häufig tragen Eigenschaften dann zur Erhaltung ihrer Träger bei, die im Wildzustand unbedingt zur Vernichtung führen würden, während für die Erhaltung in der freien Natur wertvolle Eigenschaften die Ausmerzungen herbeiführen. Je stumpfsinniger (man nennt es ruhiger), je ungenügsamer, je mehr zur Fettleibigkeit neigend z. B. ein Schwein ist, desto massfähiger ist es ja auch und desto größer ist in der Gefangenschaft auch seine Aussicht auf Erhaltung.

Wir haben gesehen, daß die wahrnehmbaren Eigenschaften eines Lebewesens die Reaktionen des Erbplasmas auf die Lebensbedingungen sind. Es ist deshalb auch möglich, einem Pflanzen- oder Tierstamm beliebig lange einen ganz bestimmten Typ zu geben, dadurch, daß man möglichst die Lebensbedingungen erhält, auf die der Organismus mit diesem äußeren Typ antwortet und alle Individuen ausmerzt, die durch ihre abweichenden Merkmale zeigen, daß dies bei ihnen nicht gelungen ist. Vom Standpunkt des Züchters kann diese so geübte Zuchtwahl zu großen praktischen Erfolgen führen. Ich verweise auf die zweijährig gezogenen Rüben, auf die Zuckerrübe. Die Pflanzen- oder Tierart bleibt jedoch von ihr vollständig unberührt. Aendern sich die Lebensbedingungen wieder, so reagiert sie auf sie wieder in der alten Weise. Die alten Merkmale treten wieder auf. Diese Selektionen sind umkehrbar. Es wird durch sie nichts unwiederbringlich vernichtet.

Ganz anders ist aber das Ergebnis einer Selektion, die sich auf ein Gemisch von Mutationen, d. h. von Individuen mit verschiedenartigem Erbplasma erstreckt. Die Auslese von Individuen mit bestimmten äußeren Merkmalen bedeutet in diesem Falle die Ausmerzungen von Trägern von ganz bestimmt geartetem Erbplasma. Treten die vor dem Beginn der Zuchtwahl herrschenden Lebensbedingungen wieder auf, so wird dadurch der ursprüngliche Zustand des Stammes nicht wieder hergestellt. Die ausgemerzten Mutanten sind unwiederbringlich vernichtet!

Es besteht also die Möglichkeit, daß unter dem Einfluß der Kultur eine Tier- oder Pflanzenform so verändert wird, daß sie dauernd unfähig ist, im Wildzustand zu existieren. Freilich nicht dadurch, daß die durch die Kultur erzeugten Lebensbedingungen einen Stamm

innerlich gleichförmiger Organismen umformen, sondern dadurch, daß unter ihrem Einfluß nur solche Individuen erhalten bleiben, die vermöge ihrer erblichen Struktur, sich selbst überlassen, unbedingt zugrunde gehen müßten. Und daß dies nicht bloß Möglichkeiten sind, beweisen eine Unzahl von Kulturrasen mit zum Teil geradezu lebensgefährlichen Merkmalen, wie z. B. die Tümmertaube, oder Formen, denen alle für die Selbstbehaltung wertvollen Merkmale fehlen wie unserem veredelten Schwein.

Wie unter allen Lebewesen treten auch unter den Menschen Mutationen auf. Je mehr durch die Kultur die Lebensbedingungen abgeändert werden, desto mehr wird, ganz ähnlich wie bei den Haustieren, die natürliche Auslese ausgeschaltet und eine anders gerichtete in Wirksamkeit gesetzt. Zahllose Individuen, die bei einem primitiven Kulturzustand rasch erliegen würden, bleiben erhalten und pflanzen sich und damit ihre oft minderwertigen Eigenschaften fort.

Ein Beispiel soll genügen, um dies zu zeigen. Man vergleiche die Zustände in einer Jägerhorde der Steinzeit mit denjenigen eines Kulturvolkes. Jedes Individuum, das damals nicht über ein bestimmtes Maß von Körperkraft verfügte, das nicht scharfe Sinne, Geistesgegenwart, Mut besaß, mußte in dem Kampf mit feindlichen Horden und der Tierwelt schon früh erliegen. Menschen mit geringer Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten werden dem Aufenthalt in den schmutzigen, feuchten, ungesunden Höhlenwohnungen zum Opfer gefallen sein.

Daß die Verhältnisse bei einem Kulturvolk ganz anders liegen, ist augenscheinlich. Mutanten, die schlecht sehen, schlecht hören, die keine Spur von Geistesgegenwart besitzen, mit allen möglichen körperlichen und geistigen Gebrechen behaftet sind, werden nicht ausgemerzt, sondern pflanzen sich fort. Und zu dieser Ausschaltung der natürlichen Zuchtwahl kommt bei uns Kulturmenschen die auch unter Kulturpflanzen und Haustieren wirksame Aenderung der Selektionsrichtung, die körperliche und geistig ganz minderwertigen Menschen, die vielleicht nur eine unter den herrschenden Umständen vorteilhafte Eigenschaft aufweisen, besonders günstige Aussichten verleihen, am Leben zu bleiben und sich stark fortzupflanzen, während vielleicht die kulturell, militärisch und politisch aktiveren Teile der Bevölkerung in verhältnismäßig immer geringerem Maße an der Erzeugung der Folgegenerationen beteiligt werden.

Denn diese Eigenschaften, die ihren Trägern im Naturzustand einen besonders großen Anteil an der Erzeugung der kommenden Generationen sicherten, sind in einem Kulturvolk die Ursache von einer immer mehr zunehmenden Ausmerzungen ihrer Träger. Diese sind es, die die Schlachten ihrer Völker schlagen, deren Blut in den politischen Kämpfen in Strömen über das Pflaster Roms und der hellenischen Städte floß, die sich in intensiver Kulturarbeit aufrieben, deren wertvolles Erbgut unwiederbringlich durch die veränderte Zuchtwahl der Bernichtung verfiel. Eine allmähliche Aenderung der Erbstruktur des gesamten Volkes mußte und muß die unabänderliche Folge der durch die Kultur bewirkten Aenderung der Selektionsrichtung sein.

Die Zuchtwahl wirkt natürlich nicht so oder doch nur ausnahmsweise so, daß von einem Mutantengemisch nur

eine Form zurückbleibt. In weitaus den meisten Fällen wird das Ausleseergebnis ein Gemisch von im Erbplasma differierenden konstanten Formen, eine Population sein. Bei Organismen mit ungeschlechtlicher Fortpflanzung und bei solchen sich geschlechtlich fortpflanzenden Arten, bei welchen die Geschlechtszellen stets von einem Individuum stammen, bei den Selbstbestäubern, werden dann die einzelnen Mutanten zwar mit einander vermischt leben, aber in ihrem Erbplasma werden sich diese sogenannten reinen Linien gegenseitig ebenso wenig beeinflussen, wie dies durch die Umwelt geschieht.

Bei den meisten Organismen, hauptsächlich bei den höchstorganisierten und auch beim Menschen, stammen die Geschlechtszellen, durch deren Verschmelzung einem jungen Lebewesen der Ursprung gegeben wird, jedoch von zwei Individuen. Dadurch entsteht die Möglichkeit, daß Geschlechtszellen mit einander verschmelzen, deren Idioplasma nicht in allen Punkten mit einander übereinstimmt. Die Folge davon ist, daß das Erbplasma der Tochtergeneration ebenfalls dem Erbplasma der Eltern nicht vollständig gleicht, daß ein Bastard entstanden ist. Die durch Bastardierung erzeugte Vielfaltformigkeit einer Population liefert wohl der Auslese das umfangreichste Material für die Umgestaltung eines Bestandes von Organismen. Der Brünner Augustinerpater Gregor Mendel hat zuerst die die Bastardierung beherrschenden Gesetze gefunden, und eine große Anzahl von Forschern hat, in seinen Bahnen weitersehrend, die Verhältnisse soweit geklärt, daß wir in der Hauptsache jetzt klar sehen. Ich will an einem Beispiel die Ergebnisse der modernen Bastardforschung, die für unsere Frage von ausschlaggebender Bedeutung sind, kurz darstellen.

Es soll eine schwarze, glatthaarige Meererschweincherrasse mit einer weißen, struppigen gekreuzt werden. Die erste Bastardgeneration ergibt nur schwarze, struppige Tiere. Das glatte Fell des einen und die weiße Haarfarbe des anderen Elters machen sich in ihr nicht bemerkbar. Die von ihr erzeugte zweite Bastardgeneration zeigt nicht die Einförmigkeit ihrer elterlichen Generation. In einem nicht zu kleinen Bestande treten unter je 16 Tieren 9 schwarz-struppige, 3 schwarz-glatte, 3 weiß-struppige und 1 weiß-glatte Tier auf. Sie zeigt sich also aus Tieren zusammen, die alle möglichen Kombinationen der an der Ausgangsgeneration sichtbaren Merkmale zeigen.

Dies Auftreten von Tieren mit allen möglichen Kombinationen der vier Merkmale, durch die sich die ursprünglichen Rassen unterscheiden, beweist, daß die Strukturen des Erbplasmas, deren Reaktionen sie sind, in ihm eine gewisse Selbständigkeit besitzen, so daß sie im Erbgonne zu neuen Kombinationen zusammentreten können, daß das Idioplasma also einen mosaikartigen Aufbau besitzt, aus einzelnen Erbeinheiten zusammengesetzt sein muß. Deren Gesamtheit macht das Erbbild des Individuums aus. Mit dem Erscheinungsbild braucht sich das Erbbild nicht zu decken. Im Erbbild vorhandene Erbeinheiten brauchen sich im Erscheinungsbild nicht bemerkbar zu machen, denn die Erbeinheiten für struppig und weiß müssen, wie die Zusammensetzung der zweiten Bastardgeneration beweist, in den schwarz-glatte Tieren

der ersten Generation ebenso vorhanden sein, wie die für glatt und für weiß und müssen von ihnen im Erbgonne weitergegeben werden.

Die Gesetze, nach welchen die Weitergabe der Erbeinheiten von den Eltern auf die Nachkommen erfolgt, wurden von Mendel auf Grund der Zahlenverhältnisse der in der zweiten Bastardgeneration auftretenden Erscheinungsbilder erkannt. In unserem Beispiel lassen sich aus den vier Erbeinheiten, die die Ursache von den die beiden Rassen unterscheidenden Merkmalen sind, zwei Paare bilden, die mit einander korrespondieren: Glatt — nicht glatt, d. h. struppig, und schwarz — nicht schwarz, d. h. weiß. In den Ursprungsrasen sind die einzelnen Paarlinge getrennt vorhanden, in der ersten Bastardgeneration sind sie in einem Tier zusammengeführt. Bei der Geschlechtszellenbildung spalten die so vereinigten Paarlinge jedoch wieder auf, derart, daß jede Geschlechtszelle nur einen einzigen eines solchen Paares erhält, und zwar werden gleich viel Geschlechtszellen mit der Erbeinheit glatt als mit struppig, mit weiß als mit schwarz gebildet. Mendels Spaltungsgesetz.)

Abgesehen davon, daß die zu einem Paar gehörenden Erbeinheiten nicht in einer Geschlechtszelle vorkommen können, verteilen sie sich vollständig unabhängig von einander über dieselben, so daß diese alle möglichen Kombinationen und zwar in gleicher Zahl bilden. Keine Anlagenkombination ist vor der anderen bei der Entstehung bevorzugt. In unserem Beispiel sind sowohl männliche als weibliche Geschlechtszellen mit den Kombinationen schwarz-struppig, schwarz-glatt, weiß-struppig, weiß-glatt möglich und unter je vier Geschlechtszellen beiderlei Art kommt jede Kombination je einmal vor.

Ein Kombinationschema¹⁾ soll zeigen, wie unter diesen Verhältnissen nach einer Verschmelzung der Geschlechtszellen, bei der keine Möglichkeit vor irgend einer anderen einen Vorzug haben kann, eine Generation entstehen muß von der Zusammensetzung, wie sie von der zweiten Bastardgeneration tatsächlich gezeigt wird. Es sollen in ihm sch, w, str, gl die Erbeinheiten, sch, w, gl, st die Merkmale des Erscheinungsbildes bedeuten:

	sch. str.	sch. gl.	w. str.	w. gl.
sch.-str.	sch sch. str. str. sch. str. +	sch. sch. str. gl. sch. str.	sch. w. str. str. sch. str.	sch. w. str. gl. sch. str.
sch. gl.	sch. sch. str. gl. sch. str.	sch. sch. gl. gl. sch. gl. +	sch. w. str. str. sch. str.	sch. w. gl. gl. sch. gl.
w. str.	w. sch. str. str. sch. str.	sch. w. str. gl. sch. str.	w. w. str. str. w. str. +	w. w. str. gl. w. str.
w. gl.	w. sch. str. gl. sch. str.	w. sch. gl. gl. sch. gl.	w. w. str. gl. w. str.	w. w. gl. gl. w. gl. +

Eine glänzende Bestätigung finden Mendels Gesetze durch die Zusammensetzung der zweiten Bastardgeneration. Nur die in dem Schema mit einem + bezeichneten Tiere enthalten in ihrem Erbplasma nur

¹⁾ Man vergleiche hierzu auch den Aufsatz von A b e s in der Februarnummer.

je ein Glied der beiden Erbinheitenpaare. Tatsächlich ergeben sie auch nur Nachkommen einer Art mit einem Erscheinungsbild, das dem ihren gleicht. Sie verhalten sich also, obgleich sie zum Teil die Erbanlagen in einer neuen Kombination enthalten, wie jede reine Art. Alle anderen enthalten beide Paarlinge einer oder der beiden Anlagenpaare. Ihre Nachkommenschaft zeigt sich denn auch ganz unabhängig von dem Erscheinungsbild zusammengesetzt, wie das Spaltungsgegesetz es verlangt.

Das Erbplasma ist also keine homogene Einheit, sondern eine Kombination von Erbinheiten, die auch im Erbgang ihre Selbständigkeit bewahren. Nach einer Bastardierung verteilen sie sich nach eigener Gesetzsmäßigkeit auf die Geschlechtszellen, durch deren Verschmelzung sie dann zu allen möglichen, auch neuen, Kombinationen zusammentreten. Die dadurch hervorgerufene Vielförmigkeit einer Population ist nur abhängig von der Zusammensetzung des Erbplasmas der Eltern, vollständig unabhängig von deren Erscheinungsbild, das sich mit dem Erbbild nicht zu decken braucht.

Was wird nun aus einer solchen Bastardpopulation im Laufe der Zeit, wenn sie sich selbst überlassen bleibt, ohne Einwirkung irgend einer Auslese? Eine zahlenmäßige Durchprüfung an der Hand unseres Beispiels will ich hier nicht geben, sondern mich damit begnügen, mitzuteilen, daß die Zusammensetzung der Population sich in keiner Weise ändert. Die vier sich durch ihr Erscheinungsbild unterscheidenden Tiere treten immer in dem ursprünglichen Zahlenverhältnis wieder auf.

Anderes wird aber das Bild, wenn eine bestimmte Merkmalskombination ausgemerzt wird. Merkmalskombination, denn Anlagenkombinationen sind nicht immer von der Selektion zu fassen, da sie nicht immer im Erscheinungsbild zum Ausdruck kommen. Wenn 3. B., um nur eine Annahme zu machen, die schwarzstruppigen Tiere dem Klima erliegen würden, weil sie infolge ihrer langen Behaarung und ihrer dunklen Färbung empfindlich gegen Hitze sind, dann werden von unseren 16 Tieren 9 nicht zur Fortpflanzung gelangen. Ein Blick auf unsere Tabelle zeigt jedoch, daß damit die Erbanlagen für struppig und für schwarz nicht aus unserem Meerschweinenvolk ausgemerzt worden sind. Es sind noch 3 Tiere unter 7 vorhanden, die diese Anlagen enthalten und in deren Geschlechtszellen sie auftreten. Nur werden solche Geschlechtszellen mit einer kleineren Verhältniszahl auftreten, wie es ursprünglich der Fall war. Davon ist wieder die Folge, daß auch schwarzstruppige Tiere in geringerer Zahl auftreten werden, als es ohne Zuchtwahl der Fall sein würde. Auftreten werden solche Tiere in einer Population von genügend großer Stärke aber immer wieder, da sie von Tieren mit ganz anderem Äußeren erzeugt werden können.

Das hat für die Beurteilung der Auslesevorgänge in einem Menschenvolk eine große Tragweite.

Alle Völker, besonders alle Kulturvölker, sind Mischvölker dieser Art. Nicht durch zwei, sondern durch Hunderte sich nach dem Wahrscheinlichkeitsgesetz auf die Geschlechtszellen verteilende Erbanlagen unterscheiden sich die einzelnen Glieder. Daher finden sich unter Millionen

von Volksgenossen nicht zwei, die sich vollständig gleichen, da die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten ungeheuer groß ist.

In einem primitiven Volk herrscht eine so scharfe Selektion durch den harten Kampf ums Dasein, daß Individuen mit minderwertigen Anlagkombinationen freilich nicht vollständig, aber doch so stark ausgemerzt werden, daß ein einheitlicher, bestimmter Typ herausgezüchtet wird, der an allen Naturvölkern zu beobachten ist.

Mit einer gewissen Kulturhöhe setzt jedoch die scharfe Auslese aus. Die Folge davon wird sein, daß im Laufe der Zeit ein solches Volk sein gleichförmiges Aussehen verliert und eine größere Buntschichtigkeit Platz greift, die unverändert bestehen bleibt, solange die Selektion aussetzt. Dann setzen genau so wie in einem Mutantengemisch Ausleseprozesse ein, die in entgegengesetzter Richtung wirken: Krieg, politische Kämpfe, die Kulturarbeit übt ihre auslesende Wirkung aus. Und dann tritt mit einer gewissen Kulturhöhe ganz allgemein eine ausgiebige willkürliche Einschränkung der Kinderzahl ein. Wenn diese von allen Bevölkerungsschichten gleichmäßig geübt würde, würde sie wohl von Einfluß auf die Volkszahl, nicht aber auf die Zusammensetzung der Bevölkerung sein. Im allgemeinen sind es aber gerade die geistig und körperlich am besten veranlagten Familien, die damit beginnen und die sich infolgedessen weniger stark fortpflanzen, als die schlechter veranlagten.

Die Wirkung für das Volk muß verhängnisvoll sein. Hochveranlagte Individuen werden zwar immer wieder aus der Masse des Volkes entstehen, wie schwarzstruppige Meerschweinchen in unserem Beispiel. Aber wenn eine lange Reihe von Generationen hindurch immer wieder die bestveranlagten Menschen sich schwächer fortpflanzen als der Durchschnitt, so werden solche Menschen immer seltener auftreten, und schließlich wird dann ein solches Volk nicht mehr so viele führende Köpfe hervorbringen, wie nötig sind, um das Gerippe des Staates zu bilden und um das Volk auf seiner Kulturhöhe zu erhalten — und dies ist das Ende.

In hohem Maße muß dieser Prozeß beschleunigt werden, wenn von außen in den der Selektion unterworfenen Volkstörper fremde Elemente mit einem andersartigen Erbbild und einer überdurchschnittlichen Fruchtbarkeit einströmen, wie dies in Rom und in Hellas der Fall war, und wie es bei modernen Kulturvölkern auch vorkommen kann. Ich verweise auf die starke Vermehrung osteuropäischer Bevölkerungselemente in den Vereinigten Staaten. Keine Individualhygiene und keine Erziehung, sofern sie nicht die Fortpflanzung beeinflusst, kann die verhängnisvolle Wirkung dieser Auslese ausschalten. Das zeigen die Ergebnisse der modernen Vererbungslehre, besonders die der modernen Bastardforschung, mit Sicherheit. In Rom, in Hellas ist es nicht gelungen, diese mörderische Auslese, die in einer unterdurchschnittlichen Fortpflanzung der Träger derjenigen Erbanlagengarnituren besteht, die die Schöpfer der antiken Staaten und ihrer Kulturen waren, umzukehren. Das führte zum Untergang der antiken Völker. Staat und Kultur waren schließlich nicht mehr die Reaktionen des Gesamterbbildes der Bevölkerung und konnten von ihr deshalb auf die Dauer nicht mehr er-

halten werden. Das bedeutete den Untergang der antiken Staaten und Kulturen.

Ist der Weg, den die antiken Kulturvölker gegangen sind, zwangsläufig? Diese Frage ist für uns von der allergrößten Bedeutung, da bei uns die unterdurchschnittliche Fortpflanzung der besten Erbstämme, der körperlich und geistig am besten veranlagten Volksgenossen aus all den Gründen, die schon im Altertum wirksam waren, in beängstigender Weise sich bemerkbar zu machen anfangt.

Die moderne Naturwissenschaft hat gezeigt, daß dies Verschwinden der staatstragenden Schichten eines Volkes nicht in einer Veränderung der Erbstruktur derselben besteht, sondern in einer Reaktion der an sich unveränderten Erbblüter auf die durch die Kulturentwicklung veränderten Lebensbedingungen. Die Kultur verändert nicht die Erbstruktur ihrer Schöpfer, sondern tötet ihre eigenen Erzeuger. Nur wenn diese Kulturentwicklung mit Not-

wendigkeit erfolgt, ist unser Schicksal unabwendbar. Die Mittel der Individualhygiene, deren Bedeutung für die Stoßkraft des gegenwärtigen Volkstörpers nicht geleugnet worden ist, sind jedenfalls nicht geeignet, uns vor dem Schicksal der antiken Völker zu bewahren. Nur Maßnahmen, die die unterdurchschnittliche Fruchtbarkeit der staats- und kulturtragenden Schichten verhindern, eine Gesunderhaltung der Rasse, eine Rassenhygiene kann dies Schicksal von uns abwenden. Solche Maßnahmen können aber nur getroffen werden auf Grund einer klaren Erkenntnis der biologischen Gründe des Verfalls. Weiteren Kreisen hierin einen Einblick zu verschaffen, ist der Zweck dieser Ausführungen.

Nachbemerkung der Schriftleitung: Unsere Leser seien bei der grundsätzlichen Wichtigkeit der Sache auch hier auf das Buch von Dr. Günther: „Rassenkunde des deutschen Volkes“ (Verlag Lehmann, München, Vervielfachung f. Heft 8, 1923) aufmerksam gemacht.

Rant und Einstein. Von Dr. E. Sellien.



Einführung.

„Rant ist kein Licht der Welt, sondern ein ganzes strahlendes Sonnensystem auf einmal.“ — Man wird dieses Wort Jean Pauls verstehen, wenn man die „Revolution der Denkart“ betrachtet, die die Lehren des stillen Weisen von Königsberg unter den Zeitgenossen hervorgerufen haben; man wird es unterstreichen angesichts der ungezählten Versuche anderer Denker, sich immer wieder mit seinen Gedanken auseinanderzusetzen. Das gilt für die Einzelwissenschaft ebenso wie für die Philosophie: Naturforscher wie Helmholtz und Joh. Müller waren es, die zuerst wieder den Ruf erschallen ließen: „Zurück zu Rant!“

Das hat seinen tiefen Grund. Der Mann, auf dessen Ansichten zurückgegriffen werden sollte, hat selbst wegweisend und bahnbrechend in den Reihen der Naturforscher gestanden — die Entstehung des Planetensystems, Ebbe und Flut, die Drehung der Erde, die Ablenkung der Winde, Fragen der Geographie haben ihn beschäftigt —, als Philosoph aber war sein erstes Problem die Grundlegung der Erfahrung.

Mit der exakten Forschung ist seine philosophische Arbeit verknüpft, und es kann nicht wundernehmen, wenn bei jedem Fortschritt der naturwissenschaftlichen Erkenntnis die Frage austauscht: Kann die heutige Wissenschaft die kantischen Lösungen noch annehmen? Ist es nicht an der Zeit, über Rant „hinauszugehen“?

Wir stehen heute vor einer solchen Entscheidung: in Einsteins Relativitätstheorie haben wir ein neues System der Physik vor uns, das in entschiedenster Weise mit allem bricht, was wir — und noch viel mehr Rant — von den Grundgrößen und Grundgesetzen der Physik wußten. Rant oder Einstein? Das ist eine Frage, die man sich vorlegt und die im Streit der Schulen bis jetzt noch nicht erledigt ist. Mit Einstein glauben Schlick, Reichenbach und Reiboldt (um einige Vertreter zu nennen), daß mit der neuen Physik auch eine neue Erkenntnistheorie kommen muß, während von neukantischer Seite hervorgehoben wird, daß die kantische Philosophie

überhaupt durch eine physikalische Theorie nicht in ihren Grundprinzipien erschüttert werden kann, ja, daß sogar die Relativitätstheorie mit diesen Prinzipien, wenn man sie nur in ihrer allgemeinen Bedeutung faßt, vereinigt werden kann.

Es wird für die Darstellung nützlich sein, zunächst die Behauptungen Rants und Einsteins gegenüberzustellen und dann zu entscheiden. Dabei soll, um der Klarheit willen, das Physikalische vom Philosophischen getrennt werden.

I. Der physikalische Gegensatz.

Die Physik zur Zeit Rants war die Physik Newtons. Die Lehren des großen Engländers waren die Grundlage, auf der die Forschung und die Erkenntnislehre weiterbauten. Streit herrschte höchstens um gewisse letzte Voraussetzungen und Grundätze der Theorie, zu denen vor allem Raum und Zeit gehörten. Newton unterscheidet die „relativen“ Zeiten und Räume, wie wir sie in Bezug auf einen bestimmten Beobachter feststellen und messen, von einer „absoluten, wahren, mathematischen“ Zeit und einem „absoluten Raum“, die beide an sich und ohne Beziehung auf irgend einen äußeren Gegenstand da sind. Auch die letzteren sind ihm Tatsachen, die aus Beobachtungen (z. B. aus der Drehbewegung) nachgewiesen werden können, sie sind also ihrem Dasein nach von gleicher Wirklichkeit wie die Dinge, die in ihnen sind. Daneben war sich Newton aber auch über den methodischen Sinn des absoluten Raumes durchaus klar: er war ihm das letzte Bezugssystem, auf das alle Bewegung zu beziehen ist, das System, das erst eine eindeutige Beschreibung aller Naturerscheinungen gestattet.¹⁾

Rant hat die Unterscheidungen Newtons übernommen, aber er hat stets seine Selbständigkeit gewahrt. Der absolute Raum war ihm nie eine Erfahrungstatsache; alle Bewegung, soweit sie Gegenstand der Erfahrung ist, war

¹⁾ Verall. dazu die Darstellung von J. Schneider, Das Raum-Zeit-Problem bei Rant u. Einstein, Seite 2 bis 5, u. S. Dingeldei. Das Problem des absoluten Raumes, der besonders das zuletzt Besprochene ausführlich behandelt. —

ihm relatio.²⁾ Aber als „Idee“, als notwendigen Vernunftbegriff; der vorausgesetzt werden muß, um verständlich zu machen, daß alle Bewegungen relatio sein können, hat er den absoluten Raum anerkannt.³⁾ „Ihn zum wirklichen Dinge machen, heißt die logische Allgemeinheit irgend eines Raumes, mit dem ich jeden empirischen als darin eingeschlossen vergleichen kann, in eine physische Allgemeinheit des wirklichen Umfangs verwechseln, und die Vernunft in ihrer Idee mißverstehen.“⁴⁾ In dieser anders gearteten Auffassung von der Realität des absoluten Raumes und der absoluten Zeit liegt, wie A. Kiehl⁵⁾ gezeigt hat, der „Fortschritt Kants über Newton hinaus“.

Man hat später versucht, Newtons Stellungnahme zu stützen. Man hat seinen absoluten Raum physikalisch eindeutig festlegen wollen und nach dem Bezugssystem gesucht, auf das die Gesetze der Mechanik zu beziehen sind. Dagegen hat E. Mach mit größtem Scharfsinn an immer neuen Beispielen den Nachweis geführt, daß der physikalischen Beobachtung nur relative Räume, Zeiten und Bewegungen zugänglich sind.

Auf ihn konnte A. Einstein zurückgreifen. Aber seine Theorie kam doch erst, als der letzte große Versuch von H. A. Lorentz, absolute Bewegungen in der Natur als wirklich, nämlich im ruhenden Lichtäther, festzulegen, gescheitert war, da nur besondere Hilfsannahmen (Kontraktionshypothese und Ortszeit) die Theorie mit der Erfahrung in Übereinstimmung brachten.

Einstein leugnet den absoluten Raum und die absolute Zeit. Nur relative Räume und Zeiten haben physikalischen Sinn. Er führte das in der speziellen Relativitätstheorie für alle gleichförmig-geradlinigen Bewegungen mit Hilfe des Satzes von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit durch; später gelang ihm derselbe Nachweis in der allgemeinen Relativitätstheorie für beliebige Bewegungen mit Hilfe des Satzes von der Gleichheit der schweren und trägen Masse. Eine relativistische Physik wurde geschaffen, die mit der Erfahrung im Einklang ist, neue Tatsachen vorausgesagt und Unzulänglichkeiten der Newtonschen Physik (Perihelbewegung des Merkur) beseitigt hat. Die „Opfer“ aber, die gebracht werden mußten, um diese Erfolge zu erzielen, waren die alten Anschauungen über Raum, Zeit und Materie. Diese Größen werden abhängig vom Bewegungszustand des Beobachters, der sie der Messung unterwerfen will. Daß so etwas möglich ist, kann man leicht einsehen — ohne natürlich damit die Einzelheiten der Einsteinschen Ueberlegungen zu verstehen —, wenn man bedenkt, daß es für den Physiker notwendig ist, für jede ihm irgendwie definierte Größe ein Verfahren anzugeben, nach dem sie in der Wirklichkeit durch Beobachtung und Experiment bestimmt werden kann. Nun ist es aber z. B. nicht möglich, die „Länge“ eines Stabes, der sich auf einem an uns vorbeieilenden Körper befindet, direkt durch Anlegen

eines Maßstabes zu messen; wir müssen diese Länge vielmehr erst sozusagen auf unseren Standpunkt beziehen und etwa feststellen, an welchen Stellen des Körpers, relatio zu dem wir ruhen, die Endpunkte des Stabes gleichzeitig waren. Den Abstand dieser Punkte können wir dann mit einem Maßstab abmessen. Es liegen also zwei verschiedene Meßmethoden vor, wobei die zweite verwickelter ist, da die Zeitmessung („Gleichzeitigkeit“) dabei eine Rolle spielt. Will man aber die Gleichzeitigkeit physikalisch festlegen, so muß ein Naturgesetz vorausgesetzt werden (z. B. nach Einstein das von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit), und da zeigt sich, daß die Gleichzeitigkeit für einen ruhenden und einen bewegten Beobachter nicht übereinstimmt, sie ist „relatio“. Die Möglichkeit also, daß die beiden verschieden gemessenen „Längen“ nicht gleich sind, ist wohl zu begreifen. Die Verhältnisse sind im einzelnen in der speziellen Relativitätstheorie noch ziemlich leicht zu übersehen, in der allgemeinen Relativitätstheorie dagegen wird das Verhalten der Längen- und Zeitgrößen äußerst verwickelt. Diese sind sozusagen nur noch 4 Zahlen („Parameter“), die jedem Ereignis zugeordnet werden. Die Angaben hängen von der Massenverteilung im Weltall ab, und jede Änderung dieser Massen bedingt eine Änderung der raum-zeitlichen Bestimmungen. Ein weitgehendes Zueinander von Raum, Zeit und Materie! Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß man die Gesamtheit dieser Bestimmungen nicht mehr in der Form der gewöhnlichen Euklidischen Geometrie darstellen kann: ein Gesetz, das dem allgemeinen Relativitätsprinzip genügt, erfordert die Verwendung nichteuklidischer Maßbeziehungen. Angewandt auf das Weltall ergibt sich die Forderung, daß unsere Welt wohl unbegrenzt, aber endlich groß ist („pseudo-sphärischer Raum“). Nur in Gebieten, in denen keine wesentlichen Schwertraffelder vorhanden sind, gelten die Ueberlegungen der speziellen Relativitätstheorie und die Euklidische Geometrie. —

Diese Sätze zeigen, daß Newtons Physik, sein absoluter Raum und seine absolute Zeit im Sinne physikalischer Gegenständlichkeit grundsätzlich überwunden sind. Eine neue Physik ist über Newtons „Prinzipien“ hinweggeschritten. Man beachte aber die Art und Weise und die Mittel, mit denen es geschieht. „Die Kritik, die die Relativitätstheorie an den von ihr vorgefundenen physikalischen Objektbegriffen geübt hat, entstammt der gleichen Methodik des naturwissenschaftlichen Denkens, die zur Aufstellung eben dieser Begriffe geführt hat, und sie führt diese Methodik nur noch einen Schritt weiter.“⁶⁾ Diese Methodik aber besteht darin, daß alle physikalischen Größen auf Grund von allgemeinen Naturgesetzen gemessen werden. Newtons Physik ist auf dem Gedanken der Fernwirkung und damit der unendlich großen Signalgeschwindigkeit aufgebaut, — sie kann von absoluter Gleichzeitigkeit mit physikalischem Sinn sprechen; die Elektrodynamik fordert die Nahwirkung und die endliche Signalgeschwindigkeit, — das führt zu einer methodisch neuen Definition der Gleichzeitigkeit, und diese ist relatio. Ähnlich tritt in der allgemeinen Relativitätstheorie der Erfahrungssatz von der Gleichheit der schweren

²⁾ Kant, Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft, S. 205 (Ich zitiere Kant nach der Ausgabe der Philosophischen Bibliothek, Meiner, Leipzig).

³⁾ Metaphysische Anfangsgründe, S. 311 und 313.

⁴⁾ Metaphysische Anfangsgründe, S. 206.

⁵⁾ Kiehl, Der philosophische Kritizismus I, 2. Aufl. 3. B. S. 470.

⁶⁾ E. Cassirer, Zur Einsteinschen Relativitätstheorie. Berlin, 1921, S. 47.

ren und trägen Maffe neben das Prinzip der allgemeinen Relativität der Bewegung und erlaubt, „Raum und Zeit den letzten Rest physikalischer Gegenständlichkeit“ zu nehmen. Physikalische Größen und ihre Meßbarkeit stehen also zur Diskussion. Bestimmte Naturgesetze bedingen diese Messungen und erfordern im Laufe der Zeit grundlegende Änderungen im Meßverfahren. Das ist wichtig für die Stellung zu Kant.

Hier kann nun schon eins über diese Stellung gesagt werden. Sicher ist Kant überwunden, soweit er als Physiker in den Bahnen Newtons wandelt. Wenn er also als Beispiel für die physikalische Größe, die die Eigenschaft der Beharrlichkeit (Substanz) hat, die Maffe anführt, so ist das mit der neuen Physik unverträglich. Auch sein Glaube an die bevorzugte Stellung des Newtonschen Anziehungsgesetzes ist hinfällig geworden. — Daneben aber muß man festhalten, daß Kant auch physikalisch nicht unbedingter Anhänger Newtons war, besonders nicht in der Lehre von den Grundfäßen, wie wir bereits oben sahen. In dieser Lehre herrschte zu Kants Zeit überhaupt keine Einigkeit unter den Forschern.⁷⁾

II. Kants Theorie der Erfahrung.

Ist nun überhaupt mit dem Physiker der Philosoph auf Gedeih und Verderb verbunden? Ich habe das gegen Schliß⁸⁾ bereits einmal bestritten.⁹⁾ Neue Gründe sind von beiden Seiten hinzugekommen, sodaß eine neue Stellungnahme lohnt.

Man kann Schlißs Gedantengang verstehen, wenn man Kants Ueberlegungen in den „Prolegomenen“ betrachtet, wo er davon ausgeht, daß Mathematik und reine Naturwissenschaft wirklich als Wissenschaften da seien, daß es also nur noch die Aufgabe der Erkenntnistheorie sein könne zu fragen, wie sie möglich sind, wie es zu begreifen ist, daß sie notwendig von den Dingen der Erfahrung gelten. Auf diesen Zusammenhang zwischen Philosophie und Wissenschaft hat besonders H. Cohen hingewiesen: „Wenn wir sagen, daß Kant von dem Fatum der Newtonschen Wissenschaft ausgegangen ist, so ist damit ein entscheidender Grundzug seines Philosophierens angegeben.“¹⁰⁾ „Newtons Prinzipien aber hat Kant zu seinen synthetischen Grundfäßen ausgearbeitet.“¹¹⁾ Alles wird also darauf ankommen, wie diese „Ausarbeitung“ zu verstehen ist, und ob damit tatsächlich die von Schliß geforderte Abhängigkeit von Physik und Erkenntnistheorie gemeint ist.¹²⁾

⁷⁾ Vergl. dazu die Kantzitate bei H. Cohen, Kants Theorie der Erfahrung. 2. Aufl. 1885, S. 64, 65 und S. 460, 407.

⁸⁾ W. Schliß, Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik, 1915, S. 129/175. W. Schliß, Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik. Berlin.

⁹⁾ E. Sellien, Die erkenntnistheoretische Bedeutung der Relativitätstheorie (Erg.-Heft 48 der „Kantstudien“, Berlin 1919).

¹⁰⁾ Cohen, a. a. D. S. 55.

¹¹⁾ Cohen a. a. D. S. 245.

¹²⁾ Vergl. dagegen Riehl, a. a. D. S. 448-9, der darauf hinweist, daß der Beweisgang der „Prolegomenen“ ohne die „Kritik der reinen Vernunft“ nicht schlüssig ist.

Kants Problem ist die Grundlegung der Erfahrung, der Nachweis, daß Erfahrung Erkenntnis ist. Dabei versteht er unter Erkenntnis nur allgemeingültige und notwendige Erkenntnis und fordert daher für „eigentliche Wissenschaft“, daß sie „apodiktisch gewiß“ sei.¹³⁾ Solche Erkenntnis kann aber nicht auf eine große Zahl von Einzelerfahrungen gegründet sein, denn diese gibt immer nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit; sie muß aus „reiner Vernunft“ stammen. Wie aber kann etwas aus unserer Vernunft stammen, d. h. unabhängig von aller Erfahrung (= a priori) sein, und doch von den Dingen der Erfahrung gelten? Das geht offenbar nicht, wenn die Erkenntnis bloß in einem „Abbilden“ der Dinge besteht und sich also völlig nach diesen Dingen richten muß; das geht nur, wenn die Dinge, die Gegenstände in bestimmtem Sinne Produkte unseres Verstandes sind, wenn sie erst durch unseren Verstand überhaupt zu dem werden was sie sein sollen: „erkannte Dinge“. Der Verstand muß, wie Kant es ausgedrückt hat, „der Natur die Gesetze vorschreiben“. Der Gegenstand wird erst geschaffen. „Erfahrung ist uns nicht gegeben, sie muß von uns gemacht werden, und die Regeln, nach denen wir Erfahrung überhaupt machen, gelten darum von den Objekten der Erfahrung, weil sie von der Erfahrung der Objekte gelten.“¹⁴⁾

Welchen Sinn aber soll dieses „Vorschreiben der Gesetze der Natur“ haben? Soll damit etwa gesagt sein, daß man sich nun beliebige Gesetze ausdenken und von der Natur verlangen kann, daß sie in ihr erfüllt sind? Der Mann, der selbst naturwissenschaftlich geforscht hatte, konnte solche Meinung nicht haben! „Empirische Gesetze können als solche ihren Ursprung keineswegs vom reinen Verstande herleiten“ „Es muß Erfahrung dazu kommen, um sie kennen zu lernen; von Erfahrung aber überhaupt . . . geben allein jene Gesetze a priori die Belehrung.“¹⁵⁾ Nicht um spezielle Erfahrungen also, sondern um „Erfahrung überhaupt“ geht es; nicht Einzelgesetze, sondern die allgemeinsten Voraussetzungen und Grundfäße, die erst verständlich machen, daß überhaupt Erfahrung in einzelnen möglich ist, sind gemeint. Am Beispiel der Kausalität soll das erläutert werden. Wir sagen, die Schwingungen einer Saite sind die Ursache für den Ton, den wir hören. Ganz ohne Frage kann man diesen Zusammenhang nur kennen, wenn man ihn durch Beobachtungen festgestellt hat. Aber eine Voraussetzung steckt doch in dieser Feststellung, die wir unabhängig von jeder Erfahrung aussprechen können: die ganz allgemein gedachte Voraussetzung, daß zu einem Ton überhaupt etwas gesucht werden muß, was ihn verursacht. Diesen Grundsatz der Kausalität, daß alles in der Natur eine Ursache haben muß, kann keine Erfahrung lehren, — er gibt ja erst die Anweisung, bestimmte Erfahrungen zu machen! Was die Ursache ist, kann nur die Einzelerforschung feststellen. In diesem Sinne muß man „Gesetze des Empirischen“ von „empirischen Gesetzen“ unterscheiden. Jene sind a priori und machen Erfahrung möglich; sie geben ihr den Charakter einer Erkenntnis, durch

¹³⁾ Kant, Metaphysische Anfangsgründe S. 190.

¹⁴⁾ Riehl a. a. D. S. 536.

¹⁵⁾ Kant, Kritik der reinen Vernunft, S. 174.

sie erhält Erfahrung — und nur im Bereich dieser allgemeinen Grundsätze gilt es — apodiktische Gewißheit, während die empirischen Gesetze im Fortgang der Forschung sich ändern können und werden, wenn neues Beobachtungsmaterial, größere Zusammenhänge erfaßt werden sollen.

Denselben Gedankengang hat Kant auf die Mathematik angewandt. Hier findet er Raum und Zeit als die Grundvoraussetzungen, die Geometrie und Arithmetik „möglich“ machen. Auch hier scheidet er den „reinen Raum“ und die „reine Zeit“ von empirischen Räumen und Zeiten. Aber im Gegensatz zu jenen allgemeinen Grundsätzen der Natur, die begrifflichen Charakter haben, nennt Kant Raum und Zeit „Anschauungen“. Er denkt aber dabei nicht an Wahrnehmungen, sondern nur um anzudeuten, daß es sich hier um etwas handelt, was „Nicht-Empfindung“, aber auch „Nicht-Allgemeinbegriff“ ist, wählt er den Ausdruck „reine Anschauung“.¹⁶⁾ Der reine Raum und die reine Zeit sind a priori, unabhängig von jeder Erfahrung, sie sind die allgemeinen „Gesetze der Anschauung“, sie bezeichnen die Funktion der Räumlichkeit und Zeitlichkeit schlechthin. Kant nennt sie die „Formen der Anschauung“. Sie bedeuten die Möglichkeit, daß überhaupt so etwas wie räumliche und zeitliche Messung erfolgen kann, sie sind eine letzte logische Voraussetzung für jede einzelne Messung, wie der Grundsatz der Kausalität eine Grundvoraussetzung jeder kausalen Betrachtung ist. Die Zeitform ist nichts weiter „als die Möglichkeit des Nacheinander“, die Raumsform die des „Nebeneinander“.¹⁷⁾ Raum und Zeit sind also an sich selbst nichts, sind keine Dinge, keine „Gefäße“, sie sind „ideal“, aber sie sind die „wirklichen, nicht beliebig erdachten oder eingebildeten Formen unserer Anschauung“.¹⁸⁾ sie gelten von allen Dingen der Erfahrung, sie sind „empirisch real“ — und zwar müssen sie das sein, weil sie die notwendige Voraussetzung jeder anschaulichen Auffassung der Dinge der Erfahrung sind und jede Messung so erst ermöglichen.

Der empirische Raum und die empirische Zeit sind dann die Ergebnisse unserer Messungen. „Die unermessliche Mannigfaltigkeit der Erscheinungen kann aus der reinen Form der sinnlichen Anschauung nicht hinlänglich begriffen werden“, dazu gehört spezielle Erfahrung: „... die Erscheinungen müssen einander ihre Stellen in der Zeit selbst bestimmen.“¹⁹⁾

So weist Kant nach, daß Erfahrung Erkenntnis sein kann; so „begründet er eine Naturwissenschaft“, indem er die Grundvoraussetzungen aufdeckt, die den physikalischen Gegenstand überhaupt gesetzlich bestimmbar machen. Um eine logische Begründung geht es ihm, nicht um das psychologische Begreifen dieser Tatsache, nicht um Entstehung und Entwicklung im Denken des Einzelnen oder der Menschheit. Er weiß es selbst, „daß alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anfangt“. „Wenn aber gleich alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anhebt, so entspringt sie darum doch nicht eben aus der Er-

fahrung.“²⁰⁾ Gerade aber in diesem, nicht aus der Erfahrung stammenden Teil liegt der Erkenntnischarakter der Erfahrung begründet.

III. Die Einordnung der Einsteinschen Ergebnisse.

Gehört die Relativitätstheorie mit ihren Ergebnissen zu Kants Lehre vom reinen oder empirischen Raum? Es geht wohl aus dem Obigen hervor, und ich muß es trotz Reichenbach²¹⁾ hier wiederholen, was ich schon einmal schrieb. Die Relativitätstheorie ist eine Lehre vom empirischen Raum und von der empirischen Zeit. „Sie setzt, wie jede Theorie, die den Tatbestand des Empirischen im einzelnen feststellen will, notwendig die Form unserer Anschauung voraus . . .“ „Aus dem folgt, daß die Relativitätstheorie die Lehre Kants von der reinen Zeit nicht berühren kann.“²²⁾ Das haben auch alle betont, die von kantischer Basis aus die Relativitätstheorie besprochen haben (Natorp, Höningwald, besonders Cassirer in seiner bedeutenden, oben zitierten Arbeit). Zeitmessungen wurden untersucht, ihre Methoden auf Grund von Postulaten und Erfahrungssätzen geändert. Das muß so sein und ist auch vor Einstein so gehandhabt worden.²³⁾ Das Neue bei Einstein ist das benutzte Gesetz und die Art der Relativierung. Die Relativitätstheorie entwickelt also „als physikalische Theorie lediglich die Bedeutung, die Raum und Zeit im System unserer empirisch-physikalischen Messungen besitzen.“²⁴⁾ Es ist von Maßverhältnissen des Empirischen die Rede, nicht von der kantischen reinen Anschauung.²⁵⁾ Das gilt auch von der allgemeinen Relativitätstheorie. Gewisse, bisher geübte Methoden der Messung sind nicht mehr ausführbar. Die notwendigen Änderungen gehen auf Rechnung „des durch das Gravitationsfeld bestimmten physikalischen Verhaltens von Maßstäben und Lichtstrahlen.“²⁶⁾

Ähnlich kann man beim Substanzgedanken²⁷⁾ und bei der Geometrie entscheiden. Der „Grundsatz der Substantialität“, daß in aller Erfahrung etwas vorausgesetzt werden muß, was beharrt, ist auch durch die Relativitätstheorie nicht erschüttert. Das empirisch zu bestimmende Etwas allerdings, das da beharrt, hat sich geändert. An die Stelle der Massendichte (bei Newton und Kant) muß die Energie bezw. der „Energie-Impulstensor“ treten. Erst von dieser Größe gilt in der allgemeinen Relativitätstheorie der Erhaltungssatz. Mit Recht wendet sich daher Winternitz²⁸⁾ gegen Wein, der glaubt, daß die Physik ohne den Substanzgedanken auskommen könne. — Kants eigene Stellung belegt z. B. eine Stelle aus den Metaphysischen Anfangsgründen, S. 289, wo er streng den allgemeinen Grundsatz der

²⁰⁾ Einleitung zur Kritik der reinen Vernunft S. 47.

²¹⁾ Reichenbach, H.: Relativitätstheorie und Erkenntnis a priori. Berlin, Springer, 1920, S. 104.

²²⁾ Sellien S. 18 und 19.

²³⁾ Vergl. Cassirer S. 94-95, Sellien, S. 17-18.

²⁴⁾ Cassirer S. 129.

²⁵⁾ Cassirer S. 108.

²⁶⁾ Cassirer S. 106.

²⁷⁾ Sellien S. 29-30.

²⁸⁾ Winternitz, J.: Relativitätstheorie und Erkenntnislehre, Leipzig, Teubner, 1923). S. 172-4.

¹⁶⁾ Riehl a. a. O. S. 457.

¹⁷⁾ Cohen S. 213.

¹⁸⁾ Riehl S. 475.

¹⁹⁾ Kritik der reinen Vernunft S. 234.

Substantialität von der empirischen Größe trennt, die ihn erfüllen soll.

Die Geometrie, an die Kant dachte, war die Euklidische. Nun ist aber der Begriff des „reinen Raumes“, die „Form der Anschauung“ so allgemein, daß überhaupt kein Zwang für bestimmte Axiome vorliegt. Ja, mehr noch: „Alle Bestimmtheit in sachlich geometrischer Beziehung wäre unkritisch, würde der unerläßlichen Selbstbestimmung der Forschung vorgereifen. Nur die allgemeine Weise der Verknüpfung von Elementen darf als ursprüngliche Tätigkeitsform unserer Sinnlichkeit fixiert werden.“²⁹⁾ Die Verwendung nichteuklidischer Maßverhältnisse wäre also wohl mit Kants Lehre vom reinen Raum verträglich, wenn es auch historisch „einen Schritt über Kant hinaus“³⁰⁾ bedeuten würde: Die objektive Bestimmung der Raum-Zeit-Größen erweist sich als verwickelter, als Newton annahm.³¹⁾ Die Geometrie wird damit keine Erfahrungswissenschaft, die Erfahrung entscheidet nur, welche besondere Form der Geometrie zu verwenden ist. Bei dieser Entscheidung kommen aber eigentümliche Schwierigkeiten hinzu, die H. Dingler in mehreren Schriften auseinandergesetzt hat, der deshalb unbedingt an der Euklidischen Geometrie festhält. Dabei sprechen bestimmte Grundansichten über Einfachheit usw. eine gewichtige Rolle.³²⁾

Auf die Frage nach der Endlichkeit der Welt sei nur hingewiesen. Mit B e h o l d t und v. L a u e möchte ich es als fraglich hinstellen, ob eine physikalische Theorie Aussagen über das ganze Weltall aussprechen kann, wenn auch die Frage bei Einstein so liegt, daß gewisse Entscheidungen durch Erfahrung möglich sind. Bis jetzt sind diese Aussagen aber noch hypothetisch. Uebrigens glaubt D. S c h n e i d e r, daß auch hier Kant und Einstein nicht im Widerspruch stehen. —

S c h l i d und R e i c h e n b a c h als Vertreter einer relativistischen Philosophie haben gegen die neukantische Auffassung des Verhältnisses von Kant und Einstein Einwände gemacht. Sie „sehen die philosophische Bedeutung der Theorie in der Aenderung gewisser Grundbegriffe der Erkenntnis. Sie bestreiten die Existenz einer reinen Anschauung. Sie bestreiten ferner den apodiktischen Charakter des Apriori und sehen das Kennzeichen der allgemeinen Prinzipien der Erkenntnis nicht in der Notwendigkeit, sondern in der Willkürlichkeit. Dagegen lassen sie der Erfahrung die Entscheidung über die zulässigen Kombinationen dieser Prinzipien und halten eine stetige Aenderung dieser Prinzipien für möglich.“³³⁾ Die Grundsätze sind nur Hypothesen. Wo sind denn auch die Grundsätze, die alle Einzelwissenschaft überdauert haben und überdauern werden?³⁴⁾ Winternitz hat darauf geantwortet:³⁵⁾ „Das Kaufalgeheß. Zeitlichkeit und Räum-

lichkeit überhaupt, gewisse Stetigkeitsvoraussetzungen . . . und schließlich der Satz vom zureichenden Grunde.“

Diese Lösung geben Schlid und Reichenbach als möglich zu, aber sie bestreiten, daß sie noch kantisch ist,³⁶⁾ denn solche Grundsätze müßten von jeder Theorie anerkannt werden, die überhaupt den Anforderungen der Wissenschaftlichkeit genügt.³⁷⁾ — Das ist aber gerade unsere Auffassung von Kants Erkenntnistheorie! Diese ist nicht Methodenlehre der Physik. Niemals hat Kant die Möglichkeit der Erfahrung zu ihrer Wirklichkeit herabgelteit. Er meinte keine spezielle Erfahrung — über sie lehrte er dasselbe, was Reichenbach und Schlid auch lehren —, er meinte die „Erfahrung überhaupt“, einen Begriff, der jenen beiden Forschern völlig fernliegt, da Reichenbach sonst nicht hätte fordern können, daß Kant an Stelle seiner Kategorien hätte Axiome suchen müssen. Das ist ein „fundamentales Mißverständnis“, eine Verengung der kantischen Lehre, die abgelehnt werden muß. Die Axiomatik ist eine innere Angelegenheit der Wissenschaft. „Welche Axiome die Geometrie anzunehmen hat und wie sie zu formulieren sind, das ist Sache der Geometrie!“³⁸⁾ — Es ist nicht „der große Plan“³⁹⁾ in Kants Wert, solche Prinzipien als apriori hinzustellen, wie Reichenbach sie etwa in seinem Buch aufführt. Selbst in den „Metaphysischen Anfangsgründen“, wo Kant der Physik am nächsten kommt, hat er sich streng gehütet, zu weit zu gehen. Nur von „Materie überhaupt“ spricht er, nur ihre Eigenschaften — er findet Kräfte der Anziehung und der Zurückstoßung — sucht er unabhängig von Erfahrung zu ergründen. Seine Kategorien aber leitet er nicht aus der Physik ab, sondern aus der Tafel der Urteile!

Der Grundunterschied zwischen Empirismus und Kritizismus liegt bei unserem Problem in der Auffassung vom Sinn des Begriffs. Dem Empiristen ist der Sinn eines Begriffes damit gegeben und erschöpft, daß es auf Grund einer bestimmten Methode möglich ist, ihn messend zu verfolgen. Dem Empiristen ergeben sich Raum und Zeit als physikalische Maßgrößen. Für die kritische Erkenntnistheorie aber wird der Begriff durch die Messung nicht geschaffen, sondern nur näher bestimmt. Raum und Zeit haben außer ihrem empirischen einen abstrakteren Sinn — als die Form, die Voraussetzung der Messungen überhaupt. Dieser Sinn ist abstrakt und formal. Aber nur so besteht eine Möglichkeit, den Eigenwert der philosophischen Betrachtung zu betonen, der jenseits vom Empirischen und von der Entwicklung einer einzelnen Theorie bleibt. Wir haben dadurch die Möglichkeit gehabt, die Lehren Kants, — soweit sie nicht Einzelaussagen über physikalische Verhältnisse sind — gegenüber der Relativitätstheorie aufrecht zu erhalten, und wir haben von dieser Möglichkeit nicht aus Dogmatismus Gebrauch gemacht, sondern weil wir überzeugt sind, daß in dieser abstrakten Fassung der eigentliche Grundgedanke Kants liegt. Wir wehren uns dagegen, daß man Kants

²⁹⁾ Cohen S. 213.

³⁰⁾ Cassirer S. 81.

³¹⁾ Cassirer S. 81. Vergl. auch Winternitz S. 200-201.

³²⁾ Ich hoffe, diese Fragen später einmal im Zusammenhang behandeln zu können.

³³⁾ Reichenbach, Der gegenwärtige Stand der Relativitätsdiskussion. Logos X (1921-2). S. 374.

³⁴⁾ Schlid, Kantstudien, Bd. 26, S. 100.

³⁵⁾ Winternitz S. 205.

³⁶⁾ Reichenbach, Logos X, S. 342.

³⁷⁾ Schlid a. a. D. S. 102.

³⁸⁾ Cohen S. 228. Vergl. dort auch S. 69 und 221.

³⁹⁾ Reichenbach, Logos X, S. 345.

Theorie zunächst in die engste Nähe der Einzelwissenschaft bringt, um dann „über ihn hinauszugehen“. Es geht, wie Bepholdt, der selbst Gegner Rants ist, sehr recht gesehen hat, in der Relativitätstheorie nicht um „die letzten, sondern erst um die vorletzten Fragen der Philosophie!“⁴⁰⁾

⁴⁰⁾ Bepholdt, J.: Die Stellung der Relativitätstheorie in der geistigen Entwicklung der Menschheit. (Leipz., 2. Aufl., 1923)

Der Vorteil unserer Einstellung ist, daß wir uns nicht gegen die Relativitätstheorie zu wenden brauchen. Wir können sie als physikalische Theorie voll anerkennen und begrüßen. Die Freiheit der Einzelforschung wird durch Rants Theorie der Erfahrung nicht behindert. Aber auch der Philosophie bleibt ihr Recht auf ihrem Gebiet! So kann es ruhig heißen: nicht Kant oder Einstein, sondern Kant und Einstein! —

Bemerkung der Schriftleitung: Zu unserem Bedauern war es uns nicht möglich, den vorstehenden Aufsatz nach in unserem Kant-Best (Nr. 4) zu bringen. Wir behalten uns vor, die Frage aus von anderem Standpunkte aus behandeln zu lassen.

Der Sternhimmel im Mai.



Es entspricht dem Monat als dem mittelsten des Frühjahrs, daß gleichzeitig gegen 8 Uhr abends im Westen noch erhebliche Teile der Wintergruppe vorhanden sind: Stier, Fuhrmann, ein Teil des Orions, Zwillinge und kleiner Hund, während im Osten die Sommergruppe vom Artur bis zur Leyer schon aufgegangen ist. Dafür bietet der südliche Himmel als wichtige Bilder: Löwe, Jungfrau, und im Zenit den großen Bären. Um 10 Uhr ist die Wintergruppe fast verschwunden, von der Sommergruppe auch Skorpion, Schwan und Adler erschienen. Die Milchstraße liegt nicht günstig zur Beobachtung, da sie sich nach Norden hin dem Horizont anschmiegt. Dies ist eine an schönen Gegenständen reiche Gegend für Beobachtungen mit den kleinen Instrumenten: der Nebel in den Jagdhunden, die Sternhaufen und Nebel im großen Bären, dann die Sternhaufen im Herkules, im Fuchschän, im Schilde des Sobiesty, in der Leyer sind für die nächsten Monate günstig gelegen. An Doppelsternen haben wir: ϵ Urae maj., 4 und 5 Gr. in 2,5 Sek. Abstand; ι Leonis, 4 und 7 Gr. in 3 Sek. Abstand hat auffällige Farben; γ Virginis, 3 Gr. hat in 6 Sek. Abstand zwei Begleiter der 3,3 Gr.; α Canum ven, 3 und 6 Gr. in 20 Sek. Abstand, das sog. Herz Karls. Die Sichtbarkeit der Planeten ist günstig. Merkur ist zwar unsichtbar, wir können ihn aber am Morgen des 8. Mai vor der Sonnenscheibe wahrnehmen, da von dem Merkurdurchgang bei uns noch das Ende sichtbar ist. Die Sonne geht gegen 4½ Uhr auf, und etwa 6½ Uhr verläßt der Merkur die Sonnenscheibe, auf der er sich als kreisrunder schwarzer Fleck abhebt. Der ganze Vorübergang dauert 8 Stunden. Venus ist Abendstern, geht anfangs

4, zuletzt 3 Stunden nach der Sonne unter und erscheint am 25. Mai im größten Glanz; sie ist dann um vier Größen heller als ein Stern erster Größe, das heißt um das Fünffzigfache heller, als etwa Aldebaran oder Spica; sie wirft dann Schatten und ist auch bei Tage sichtbar, wenn man ihren Ort genug kennt. Mars im Steinbock geht vor Mitternacht auf Jupiter ist die ganze Nacht zu sehen, rückläufig im südlichen Teil des Schlangenträgers. Saturn, rückläufig in der Jungfrau, geht Ende des Monats nach Mitternacht unter. An Meteoren erscheinen an den Tagen 1. bis 17 und 28. bis 29. schwache Schwärme, ohne stärkere Radianten darunter. Die Minima des Algol fallen in den nächsten Monaten wegen der tiefen Lage des Sternes aus.

Vom Monde werden bedeckt:

Mitte der Bedeckung:			
Mai 9	7 Uhr 38 Min.	ϵ Geminormi	5,3 Gr.
18	0	44 früh	Libra 5,7
18	8	24	7 Librie 5,5

Von den Jupitermonden werden verfinstert:

Eintritte in den Schatten:

Trabant I:		
Mai 4	11 Uhr 31 Min.	
	12 0	25 früh
	13 7	53
	20 9	47
	27 11	41

Trabant II:

Mai 18	8 Uhr 2 Min.	
	25 10	38

R i e m.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Zur Relativitätstheorie liegen u. a. folgende Berichte vor: In der Scientia (34, 149, 1923) hat Fabry vor kurzem einen zusammenfassenden Bericht über den Stand der Rotverschiebungsfrage gegeben. Bereits vor 40 Jahren stellte Rowland an den Eisenlinien des Sonnenspektrums eine Rotverschiebung fest und deutete sie als Druckeffekt. Fabry und Buisson

ermittelten diese 1909 genauer durch Vergleich mit sorgfältiger hergestellten Bogenspektren im Vakuum und fanden als Mittelwert der Verschiebung einen Betrag, der genau gleich dem später von der Relativitätstheorie geforderten war. Um eine Entscheidung, ob Druck oder Einsteineffekt vorliegt, herbeizuführen, maß der amerikanische Astronom St. John Cyanlinien aus, die keinen namhaften Druckeffekt zeigen. Das Ergebnis war

negativ, eine Verschiebung im Sonnenspektrum existierte bei diesen Linien scheinbar nicht. Dieses Resultat ist aber angreifbar, weil das Chanspektrum so enorm linienreich ist, daß eine Identifizierung der Linien sehr leicht Täuschungen unterliegt. Ein anderer Weg bietet sich in der Untersuchung zweier nahe benachbarter Linien, wenn diese durch Druck verschieden beeinflusst werden. Auf diesem Wege fand Perot, daß der Druck in den in Frage kommenden Schichten der Sonne sehr schwach sein muß, also nicht zur Erklärung der beobachteten Rotverschiebung herangezogen werden kann. Das spricht wieder für die Relativitätstheorie — Durch die Tageszeiten ging ferner vor kurzem die Nachricht, daß die genaue Ausmessung der Platten von der Sonnenfinsternis-Expedition 1922 nunmehr eine volle Bestätigung der von Einstein berechneten Verschiebung der Fixsternörter in der Nähe der Sonne gebracht habe. Man wird nähere Nachrichten in der Fachpresse abzuwarten haben, ehe sich ein endgültiges Urteil fällen läßt. — Die Rißsche Hypothese, wonach der negative Ausfall des bekannten Michelson-Versuchs sich so erklären soll, daß das Licht die Geschwindigkeit der Lichtquelle annimmt (wie das Geschöß einer Kanone die des Kriegsschiffs), eine Hypothese, die von der Physik ziemlich allgemein aufgegeben ist, weil sie zu Widersprüchen mit anderweitig gesicherten Ergebnissen führt, wird von La Rosa (Vincei Rend. 32, 590) noch einmal wieder aufgenommen. L. R. meint, daß gerade die von de Sitter gegen die Hypothese angeführten Beobachtungen an Doppelsternen zur Deutung durch diese Hypothese aufforderten (Phys. Ver. 2, 78) — In Nr. 11 der „Naturwissenschaften“ steht ein interessanter Aufsatz von Weigl: „Massenrögeheit und Kosmos“, in dem Weigl seine in vieler Hinsicht neuartigen und erheblich weiter führenden Ansichten in Form eines Dialogs zwischen „Petrus“, dem Vertreter der orthodoxen Relativitätstheorie, und „Paulus“, dem von diesem mit einigem Mißtrauen angesehenen Neuerer, entwickelt. Der erste Teil will zeigen, daß folgerichtig in der allgemeinen Relativitätstheorie auch von keinem Unterschied zwischen relativer Ruhe von Körpern und Bewegung derselben gegen einander geredet werden dürfte. Man könne vielmehr auf Grund des Einsteinschen Gedankens der „Bezugsmomente“ jederzeit die Gesamtheit aller Weltlinien „auf Ruhe transformieren“. Das physikalisch haltbare sei das „Führungsfeld“, das Trägheit und Gravitation in sich begreift. Daß die letztere damit zur „Führung“ und nicht zur Kraft gezogen wird, und daß andererseits diese Führung nicht wie in der klassischen Mechanik eine unbegreifliche geometrische Struktur der Welt, sondern eine dynamische Eigenschaft der materiellen Welt vorstellt, das betrachtet Weigl als eigentlichen Sinn der Relativitätstheorie. „Die Relativitätstheorie will, richtig verstanden, nicht die absolute Bewegung zugunsten der relativen ausmerzen, sondern sie vernichtet den kinematischen Bewegungsbegriff und ersetzt ihn durch den dynamischen“. — Im zweiten Teil beschäftigt sich Weigl mit den kosmologischen Folgerungen. An einem zweidimensionalen Bilde macht er den Unterschied der drei Auffassungen der elementaren, der Einsteinschen und der e Sitterischen Kosmologie klar und erklärt sich für die

letztere, weil sie die Vorzüge beider ersten in sich vereinigt und die Bedenkllichkeiten der zweiten, nämlich die mehrfachen Bilder der Sterne, die ewige Wiederkehr u. a. vermeidet. Der homogene Zustand, der in dieser Theorie als Grenzfall für verschwindende Materie sich ergibt, hat weitgehende Übereinstimmung mit dem „Äther“ der älteren Auffassung. Es muß jedoch — und darin sieht B. hier das Wesentliche der neuen Auffassung — in der Relativitätstheorie daran festgehalten werden, daß nicht die „Äthertheilchen“ aus einer ein für allemal festliegenden Normallage verschoben werden, sondern daß sich hinter dem gleichen formalen Zustand der Homogenität eine „völlig neue Gruppierung der Weltpunkte“ verbergen kann. (B. vergleicht dies mit dem Zustand einer Seefläche vor und nach dem Durchfahren der Schiffe.) „Dieser Vergleich macht es recht gut deutlich, wo ich die Grenze erblicke zwischen der als gültig zu akzeptierenden neuen Auffassung . . . und ihrer über das Ziel hinauschießenden spekulativen Ausdeutung. Dahin fällt, wie ich nicht leugnen kann, die . . . radikale Lösung des Bewegungsproblems, um die sich hauptsächlich der Kampf in der populären Diskussion drehte. Aber freuen wir uns, aus dem Rausche der Revolution erwaucht, des ruhigeren Lichtes . . . Die Tatsache, daß Trägheits- und Sternentkompaß fast genau zusammen gehen, bezeugt die gewaltige Uebermacht des Äthers in der Wechselwirkung zwischen Äther und Materie . . . Die Welt ist geboren aus der ewigen Ruhe des „Vaters Äther“; aber aufgestört durch den „Geist der Unruhe“ (Hölderlin), der im Agens der Materie, „in der Brust der Erd' und der Menschen“ zu Hause ist, wird sie niemals wieder zur Ruhe kommen.“ — Diese paar Sätze geben nur einen schwachen Eindruck von dem reichen Inhalt des tiefgrabenden Aufsatzes.

Eine erneute Prüfung der Frage, ob die Lichtgeschwindigkeit für alle Farben konstant ist, verdankt man Schapley. Der berühmte Astronom kommt auf Grund von sorgfältigen Messungen an Sternen des Haufens Messier 5, dessen Entfernung etwa 40 000 Lichtjahre beträgt, zu dem Ergebnis, daß für Licht mit den Wellenlängen 450 und 550 $\mu\mu$ die gleiche Lichtgeschwindigkeit bis auf eine Genauigkeit von 50 Billionstel nachgewiesen ist. (Proc. Nat. A. 9, 386.)

Eine ganze Reihe von Versuchen, besonders englischer Autoren, beschäftigt sich mit den sog. Alphastrahlen radioaktiver Stoffe. Zunächst haben Kirisch und Pettersson gezeigt, daß das „Herauschießen“ von Wasserstoffkernen aus anderen Atomkernen durch die α -Strahlen des Ra C anscheinend auch bei den Elementen Lithium, Beryllium, Magnesium und Silicium möglich ist. Zwei andere Schüler Rutherford's zeigten dann, das im aktiven Niederschlag des Radiums neben den die überwiegende Menge bildenden α -Strahlen des Ra C noch andere weitreichende Strahlen vorhanden waren, mit Reichweiten von ungefähr derselben Größe wie den bei den obigen Elementen beobachteten und für sekundäre H-Strahlung gehaltenen. Sie halten die von ihnen entdeckten und darum auch diese letzteren jedoch für α -Strahlen, d. s. Heliumkerne. Wenn das stimmt, so hätte man hier α -Strahlen, die weiter als alle bisher beobachteten reichen, nämlich 13,2 cm. R. und B. be-

streiten jedoch diese Deutung in einer neueren Arbeit. (Ph. Ber. 1, 33; 4, 244, Nature 112, 394, 684.)

Rutherford selber hat interessante Ergebnisse betr. der Umladung der α -Teilchen erzielt. Bei den sog. Kanalstrahlen ist diese Erscheinung seit langem bekannt. Bei den α -Strahlen ist sie zuerst durch Hender son festgestellt. R. konnte nun aus seinen Versuchen die Weglängen berechnen, die ein zunächst doppelt geladenes α -Teilchen zurücklegt, bis es einfach geladen und dann völlig neutralisiert wird. Es scheint nach R.'s Versuchen, daß gegen Ende der Reichweite ein Teilchen viele hundert Male ein Elektron einfängt und wieder verliert, ehe es endgültig neutralisiert wird. (Nature 112, 305; Proc. Camb. Soc. 21, 504; Phj. Ber. 1924, 1, 31 und 5, 295.)

Die direkte Photographie gekrümmter Bahnen der α -Teilchen im Magnetfeld gelang B. Kapiza (Proc. Camb. Phil. Soc. 21, 511) nach der Wilson'schen Nebelmethode. Aus den Ergebnissen der Versuche lassen sich Schlüsse auf die innere Beschaffenheit der fliegenden Teilchen (He-Kerne) ziehen. (Ph. Ber. 5, 214.)

Eine Erklärung des in jüngster Zeit viel beachteten Comptoneffekts (vgl. „Unsere Welt“ 1924, S. 47) auf Grund der Quantentheorie entwickelt ausführlich Debye. (Phj. Zeitschrift 24, 161)

Aston hat für eine ganze Anzahl neuer Elemente die Zerlegung in Isotopen teils nach seiner Kanalstrahlenmethode mit dem sog. Massenspektrographen, teils nach der Anodenstrahlmethode ermittelt. Von den Ergebnissen, die in den Phj. Ber. 3, 159 und 197 mitgeteilt sind, sei hier erwähnt, daß Kupfer, Silber und Nickel mindestens zwei, Zink vier, Zinn sieben oder sogar acht Isotopen enthält. Eine vollständige Uebersicht des bisher erreichten geben die a. a. O. abgedruckten Tabellen.

Der bekannte Physiker J. J. Thomson hat vor kurzem eine neuartige Theorie des Aufbaus der Atome in einer Vortragsreihe im Franklin-Institut entwickelt, die in dessen Journal abgedruckt ist. (Bericht darüber in den Phj. Ber. 4, 228.) Th. geht aus von der Annahme eines abgeänderten Coulombschen Gesetzes. Die Abstößungskraft zweier Ladungen soll nach der alten Formel, die Anziehung aber nach der Formel

$$\frac{E \cdot e}{r^2} \left(1 - \frac{c}{r}\right)$$

berechnet werden. Diese liefert für $r=c$ einen Vorzeichenwechsel, d. h. bei diesem Werte von r geht die Anziehung in eine Abstößung über. c ist von der Größenordnung 10^{-8} cm, die ungefähr dem sog. Atomradius entspricht. Th. leitet nun auf Grund dieser einfachen Grundannahme ab, daß im allgemeinen nicht mehr als 8 Elektronen eine symmetrische und stabile Anordnung bilden können. Er will dadurch das periodische System verständlich machen und weiterhin eine ganze Reihe chemischer Erscheinungen auf dieses Modell zurückführen. Solche Versuche sind immerhin zu beachten, wenn sie auch auf einer ganz anderen Linie als das heute fast ausschließlich erörterte Bohrsche Modell liegen. Das Thomsonsche Modell ist ein statisches, d. h. es sucht stabile Gleichgewichtsformen, während das Bohrsche ein dynamisches ist. Bei ihm sind die Teile des Atoms in rastloser Bewegung.

Interessant ist auch ein weiterer theoretischer Versuch zur Atomistik. Bucherer will in einem bei Röhrschädel-Bonn erschienenen Schriftchen (Phj. Ber. 4, 223, Autoreferat) der Einsteinschen Gravitationstheorie den Boden entziehen, seinerseits aber eine andere Theorie der Rotverschiebung und der Lichtablenkung im Schwerfeld entwickeln. Hierbei ergibt sich ihm nebenbei das Resultat, daß für die Kernladungszahl eines Elementes eine obere Grenze bestehe, nämlich etwa 200. Für die Periheldrehung des Merkur findet B. 33 Sekunden pro Jahrhundert, während Einstein bekanntlich 43 Sekunden fand. Der erstere Wert paßt zu dem aus den Beobachtungen errechneten erheblich besser als der Einsteinsche, da der seinerzeit von Newcomb angegebene Betrag von 43 Sekunden wahrscheinlich zu groß ist.

Einen Zusammenhang zwischen der Energie der α -Strahlung und der Atomnummer der betr. Elemente glaubt Mjssowsky festgestellt zu haben. (Zeitschrift für Physik 18, 304; Phj. Ber. 4, 226.) Stellt man die Quadrate der Geschwindigkeiten, mit anderen Worten die Bewegungsenergien der α -Teilchen graphisch als Funktionen der Atomnummern dar, so liegen die erhaltenen Punkte nach M. auf drei Geraden mit derselben Neigung. Das wäre, wenn es sich bestätigt, ein von Wichtigkeit vielleicht dem Moseleyschen gleichkommendes Gesetz.

In den C. R. 176, 355 berichtet de Forcrand über höchst bemerkenswerte Versuche betr. die Bildung von Verbindungen der Edelgase Argon und Krypton mit Wasser. F. will ein kristallisiertes Kryptonhydrat mit 5 oder 6 Molekülen Wasser bei einem Druck von 14.0 Atmosphären durch Kontakt mit Eis erhalten haben. Das selb soll auch noch über 0 Grad stabil sein. Wenn es wahr ist, so muß der Satz von der völligen Verbindungsunfähigkeit der Edelgase aufgegeben werden. Immerhin handelt es sich auch hier um keine eigentlichen chemischen Verbindungen, sondern um etwas Ähnliches wie die Kristalle mit Wassergehalt oder andere „Anlagerungen“ von Wasser an Stoffe, die im gewöhnlichen chemischen Sinne bereits „gefättigte“ Verbindungen sind.

Eine Methode zur Messung rasch veränderlicher Drücke, die besonders für die experimentelle Untersuchung von Explosionsercheinungen wertvoll ist, hat Reys (Bd. Mag. 42, 473; Phj. Ber. 1, 3) ausgearbeitet. Er benützt die piezoelektrische Eigenschaft des Turmalins. (Dieser Kristall erhält durch Druck eine elektrische Doppelladung.)

Eine neue Form des Kohlenstoffs, die sog. Glanzkohle, haben Hofmann und Röhring (Chem. Ber. 54, 2071) näher untersucht. Man erhält diese Kohle, wenn man eine glattpolierte Hartporzellanfläche von Kohlenstoff auscheidenden Flammen wie etwa Leuchtgas mit Zusätzen von Benzin, Chloroform u. a. umspülen läßt. Die Glanzkohle läßt sich teilweise in spiegelnden Facetten abblättern. Durch Kochen mit konzentrierter Schwefelsäure wird sie im Gegensatz zu Graphit nicht oxydiert, auch die elektrische Leitfähigkeit ist kleiner als die des Graphits. Das bei höheren Temperaturen abgeschiedene Produkt hat die Härte des Korunds. Die Glanzkohle stellt, wie auch das Röntgenbild bestätigte, den Uebergang vom Graphit zum Diamanten vor. Vielleicht findet

lich von hier aus ein Weg zur endlichen Lösung des Problems der technischen Herstellung des Diamanten.

Die **Bjerknesche Polarfront-Theorie** (vgl. „Unsere Welt“ 1922, S. 221) hat Veranlassung zu allerlei neuen Untersuchungen über den Verlauf der barometrischen Minima und Maxima gegeben sowie über die tatsächlichen Verteilungen kalter trockener und warmer feuchter Luft in verschiedenen Höhen. In Heft 1 der *Phyjs. Ber.* wird über eine Arbeit von **Johannson**, sowie über eine von **Dines** berichtet. Ersterer hat die wellenförmige Art der Ausbreitung an einer Reihe auf einander folgender Teildepressionen im nordeuropäischen Gebiet verfolgt. Letzterer kommt betr. der nach Bjerknes in der Höhe zu erwartenden Temperaturumkehr zu Ergebnissen, die mit dieser Theorie nicht stimmen. Auf eine ganz andere Grundlage sucht **Rafan** in Nr. 13 der „Naturwissenschaften“ die Bjerknesche Theorie zu stellen, indem er nicht von Einbrüchen kalter (Polar)-Luft in warme, sondern von Einbrüchen negativ geladener Polarluft in positiv geladene Zone, und die wesentlichste Ursache der Ausbildung von Zyklonen mit allen ihren Erscheinungen wie Gewittern usw. ist danach nicht auf thermischem, sondern auf elektrodynamischem Gebiet zu suchen. Die Fachleute mögen diese Idee auf ihre Brauchbarkeit prüfen.

Die tägliche Schwankung des elektrischen Potentialgefälles der Atmosphäre ist bekanntlich auf der ganzen Erde, soweit keine lokalen Störungen sie beeinflussen, nahezu konstant. **Mauchley** hat auf Grund von Messungen auf der „Carnegie“, die sich fast über alle Ozeane erstreckten, dies aufs neue bestätigt. — Zwischen dem Leiter der Meteorologischen Station in **Rew, Chree**, und **L. A. Bauer** hat eine längere Debatte in der „Nature“ stattgefunden, betr. den Einfluß der Sonnenflecken auf die elektrischen Zustände in der Atmosphäre. **Chree** glaubt auf Grund der Beobachtungen in **Rew** einen solchen Einfluß nur in sehr geringem Grade anerkennen zu sollen. **Bauer** weist demgegenüber aus dem Material zahlreicher anderer Stationen nach, daß der Einfluß doch erheblich größer ist, und daß **Rew** besonders starken Störungen unterliegt. Gegen das letztere wehrt sich wieder **Chree**, der seine Station nicht als „luftelektrisch minderwertig“ bezeichnet sehen will. (*Phyjs. Ber.* 1, S. 29 ff.) Sehr bemerkenswert sind die Aufzeichnungen der amerikanischen und europäischen Radiostationen über die erfolgenden Störungen. **M. Bäumler** berichtet darüber im Jahrbuch für drahtlose Telegraphie 1922. Von Mitte Juli bis Mitte Dezember 1922 wurden zwischen den angeführten Stationen Eiffelturm und Lyon als Sender und Strelitz, Gräfelfing bei München und Riverhead (Amerika) als Empfänger, in Strelitz 6428, in Gräfelfing 6391 Störungen registriert, wovon 6308 gleichzeitig auftraten. In Riverhead und Strelitz wurden von Januar bis Februar 1922 2228 bzw. 991 Störungen vermerkt, wovon 959 gleichzeitig. Aus diesen Zahlen geht klar hervor, daß die Störungen zum weitaus größten Teil auf einem Gebiete wie Deutschland jedenfalls gleichzeitig auftreten, daß sie aber sogar auch für Europa und Amerika in der Hauptsache zugleich auftreten. „Was die Störungsquelle anlangt, so müssen sie einer Kraftquelle entspringen, die mindestens gleich, wahrscheinlich jedoch erheblich größer als die Strahlungs-

leistung der Lyoner Antenne ist.“ (*Phyjs. Ber.* 1, 37.) Es scheint sich demnach doch wohl um kosmisch verursachte Störungen zu handeln.

Das Rätsel der grünen Nordlichtlinie scheint nunmehr dank der rastlosen Arbeit des norwegischen Forschers **Bégard** seiner Lösung entgegengeführt zu sein. Wir bringen über seine bisherigen Arbeiten demnächst eine zusammenfassende Darstellung und erwähnen hier an Hand der Berichte in *Phyjs. Ber.* 1, 53; 2, 111; 3, 200, sowie der kürzlich durch die Presse gegangenen Nachrichten nur folgendes: **Bégard** hat es zunächst durch Spektroskopuntersuchungen des Nordlichtes wahrscheinlich gemacht, daß die gemäß der Wegenerischen Theorie bisher in großer Höhe angenommene Wasserstoff- und Heliumschicht nicht existiert, und daß die grüne Linie doch von dem Stickstoff herkommen müsse. Diesen nimmt **B.** als im festen kristallisierten Zustande befindlich an, und läßt diesen Stickstoffstaub durch Photokathodenstrahlen zur Lichtausendung erregt werden. Die Probe auf diese Kühne, unsere Vorstellungen von der Beschaffenheit der Atmosphäre in größerer Höhe wesentlich umgestaltenden Theorien hat er nun kürzlich dank dem Entgegenkommen von Prof. **Kameringh Onnes** im Leydener Kälte-Laboratorium machen können, und wenn den Zeitungsnachrichten zu trauen ist, so hat er hier an künstlich erzeugtem festem Stickstoff tatsächlich die rätselhafte grüne Linie erzeugt.

Sehr beachtenswerte neue Ergebnisse hat nach einem Bericht von **Idenberg** in Nr. 10 der „Naturwissenschaften“ der berühmte amerikanische Astronom **Hale** bezüglich der Sonnenflecken erzielt. **Hale**, der durch seinen Nachweis des Zeemann-Effekts an den Sonnenflecken zuerst die Natur derselben als magnetische Wirbelstürme dartat, hat den Drehsinn dieser Wirbel genauer untersucht und dabei merkwürdigerweise gefunden, daß die Wirbel zu je zweien zusammen gehören, die einen entgegengesetzten Umlaufsinn haben. Für die vorangehenden Wirbel aller Paare fand **H.** auf der nördlichen Halbkugel den entgegengesetzten Sinn wie auf der südlichen. Das Allerwunderbarste war aber das Ergebnis, daß nach jeder Fleckenperiode (von annähernd 11 Jahren) sich diese beiden Drehsinne umkehren. Die wahre Ganzperiode der Sonnenflecken ist danach also 22 und nicht 11 Jahre. Mit Recht erwartet **Hale** hiervon neue tiefere Einblicke in den Aufbau der Sterne.

Der holländische Gelehrte **Berlage** gibt in der *Physica* (3, 10) eine sehr einfache und einleuchtende Ableitung der Tatsache, daß die Gebirge auf der Erde 8000 m Höhe nicht wesentlich übersteigen. Setzt man nämlich die Druckfestigkeit des Gesteins, etwa des Granits, gleich dem Druck, den eine steinerne Pyramide auf ihre Grundfläche ausübt, so ergibt sich im angeführten Falle eine Höhe von rund 8000 m. Bei höherem Aufstürmen würde also am Grunde von selber ein Zerbrechen stattfinden und die Bruchstücke abgetragen werden.

b) Biologie.

Einen guten Schritt vorwärts in der urfälligen Erklärung der Entwicklungsvorgänge und damit einer der wichtigsten Lebenserscheinungen bedeuten die Feststellungen, die **Gurwitsch** (nach Heft 12 der „Naturwissen-

schaften“) über die Ursache, die den Anstoß zur Zellteilung liefert, gelungen sind. Wir müssen annehmen, daß es eine besondere Erregung ist, die zum Beispiel die Zellen im Umtreis einer der Baumrinde beigebrachten Wunde zu den Teilungen anreizt, die schließlich zum Verschluß der Wunde durch das Wundgewebe führen. G. ist zu bemerkenswerten Ergebnissen über die Art der Fortpflanzung dieser Erregung gekommen, die auch einen Rückschluß auf ihre Natur gestatten. Es ergab sich nämlich eine merkwürdige Ähnlichkeit in der Fortpflanzung dieses Reizes mit der Fortpflanzung des Lichts und des Schalls. Wie diese pflanzt er sich gradlinig, also in Strahlen, fort. Er kann Hindernisse nicht umgehen, sondern hinter dem Hindernis entsteht ein scharf begrenzter Raum, der im Gegensatz zu der Umgebung keine Zellteilungen aufweist, also ein „Schatten“. Ferner: wie aus Wasser kommende Lichtstrahlen an der Grenzfläche Wasser-Luft unter Umständen ganz in das Wasser zurückgeworfen werden, so werden auch die Strahlen des Teilungsreizes, die z. B. aus dem Innern einer Wurzelzwiebel kommen, an der Oberfläche der Wurzel, wenn sie unter einem bestimmten Winkel aufstreifen, ganz in die Wurzel zurückgeworfen: also totale Reflexion wie beim Licht. Noch staunenswerter aber ist, daß sie an der Wurzelspitze aus dieser heraustreten, die umgebende Erde durchqueren und, wenn sie in einer Entfernung von 1,5–2 mm auf eine andere Wurzel treffen, auch in dieser Zellteilungen hervorrufen. G. schließt aus alledem, daß es sich bei der Erregung der Zellteilung wie bei Licht und Schall um einen periodischen Vorgang handeln muß.

Hest 10 der „Naturwissenschaften“ bringt den Vortrag, mit dem Meyerhof in Stockholm anlässlich der Verleihung des Nobelpreises über seine Entdeckungen Bericht erstattete. Hierbei handelt es sich bekanntlich um eine grundlegende Neugestaltung unserer Kenntnisse von den **Energieumwandlungen im Muskel**, die bei seiner Tätigkeit stattfinden. Die landläufige Ansicht von der Art und Weise der Energiegewinnung im Muskel ist die, daß die Energie, die bei der unter Sauerstoffaufnahme erfolgenden Verbrennung des Muskelzuckers zu Kohlensäure frei wird, zur Arbeitsleistung des Muskels verwandt wird. Meyerhof hat dagegen nachgewiesen, daß die Gewinnung der zur Arbeitsleistung nötigen Energie ohne Sauerstoffaufnahme, allein durch die Umwandlung des Zuckers in Milchsäure erfolgt. Erst in der auf die Arbeit des Muskels folgenden Erholungspause wird unter Sauerstoffaufnahme ein Teil der Milchsäure zu Kohlensäure verbrannt. Die hierbei frei werdende Energie wird verwandt zur Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit des Muskels, besonders zum Wiederaufbau des größeren Restes der Milchsäure zu Muskelzucker. Je mehr Milchsäure wieder in Zucker umgewandelt wird, mit desto größerem Nutzen arbeitet der Muskel. Man kann ihn mit einer Uhrfeder vergleichen, die in der ersten Periode sich entspannt und dadurch das Räderwert treibt und in der zweiten wieder neu gespannt wird.

De Vries, der Begründer der Mutationstheorie, zieht in Hest 14 der „Naturwissenschaften“ gleichsam die Bilanz der Ergebnisse der bisherigen experimentellen Forschungen auf diesem Gebiete. Nach dieser Theorie kann die Entstehung der Arten nur durch erbliche,

sprungweise Veränderungen von merklicher Größe (Mutationen) vor sich gegangen sein, die freilich vorher schon durch unsichtbare Veränderungen (Prämutationen) vorbereitet waren. Die seit der Aufstellung der Theorie in zahlreichen Fällen in Pflanzen- und Tierkulturen beobachteten Mutationen bestehen in den meisten Fällen darin, daß plötzlich ein Merkmal verloren gegangen (Verlustmutation), oder daß ein verlorenes in einer späteren Generation wieder zum Vorschein gekommen ist. Diese Mutationen können also nicht als Beispiel dienen für die Formveränderungen, die zur Entstehung der Arten geführt haben, da diese den Erwerb neuer Merkmale voraussetzt. Nur in einem Falle — hier aber auch in großer Zahl — sind bisher wirkliche Neubildungen im Versuch beobachtet worden, nämlich bei der Nachterke Denothera Lamardiana. Diese können gut mit den Artbildungen in der freien Natur verglichen werden. Hier wird also die Theorie durch den Versuch gestützt.

Die Mutationstheorie schließt die Auslese durch den Kampf ums Dasein nicht aus, nimmt ihr aber viel von ihrer Bedeutung. Nun sind die Beispiele, die für das Ueberleben des Zweckmäßigen angeführt werden, entweder der Phantasie entnommen, oder sie halten eine exakten Nachprüfung, wie sie vor allem Heikertinger in vielen Fällen (vgl. „Unsere Welt“ 1924, Hest 1, S. 20) angestellt hat, nicht stand. Diese Umstände sichern einem Beispiel, das P e r e l l (Hest 8 der „Naturwissenschaften“) für die Auslese durch den Kampf ums Dasein anführt, seine Bedeutung für eine vorurteilslose Prüfung der Theorie. Es handelt sich hierbei darum, daß bei den Verheerungen der Fichtenwälder durch die Ronne stets einige Bäume verschont bleiben. P hat in den durch die Ronne verwüsteten Fichtenwäldern Sachsens festgestellt, daß diese „Immunfichten“ dies einem von ihnen in den Nadeln erzeugten Schutzgift verdanken. Also in der Tat ein Fall von „Ueberleben des Passendsten“.

Der alte Streit um den Farbensinn der Bienen ist jetzt erst — nun aber auch endgültig — zur Entscheidung gebracht. Gegen die Versuche von Frischs, Kühns und Pohls, die bewiesen, daß Bienen sich auf Blau, Gelb und Ultraviolett dressieren lassen, konnte nämlich noch immer der Einwand erhoben werden, daß die Bienen sich hierbei nur durch den Helligkeitswert der Farben, nicht durch den Farbwert als solchen leiten ließen. Eine neue geistreiche Versuchsanordnung von Kühn, die er in Hest 6 der „Naturwissenschaften“ beschreibt, widerlegt nun auch diesen Einwand. Ausgehend von der Ueberlegung, daß unzerlegtes Licht jede seiner farbigen Komponenten an Helligkeit übertrifft, und von der Tatsache, daß Bienen bei gleichen Farbwerten stets dem größeren Helligkeitswert den Vorzug geben, bot er auf Blau (mit Zuckerwasser) dressierten Bienen zwischen den Farben des Spektrums auch einen Streifen des unzerlegten Lichtes. Daß die Bienen sich dann nicht auf dem hellsten Streifen, — dem unzerlegten —, sondern dem blauen sammelten, widerlegt endgültig die Behauptung von der Farbenblindheit der Bienen.

Das interessante Völkchen der Bienen betreffen auch die Versuche von W. Goetsch, über die in Hest 4 der „Naturwissenschaften“ berichtet wird. Sie bestätigen die mehrfach von Bienenfreunden mitgeteilte Beobachtung, daß gefellig lebende Bienen bei Trennung vom

Voll trotz bester Pflege zugrunde gehen. Das Gleiche zeigte sich übrigens bei den verwandten Hummeln, Wespen und Ameisen, eine Erscheinung, die der Forscher durch die Unmöglichkeit der Ausübung der geselligen Instinkte erklärt.

In der Unterelbe sind, wie Schnakenberger in „Die Naturwissenschaften“, Heft 11, mitteilt, chinesische Krabben gefangen worden, und zwar in so großer Zahl (15 Stück im Laufe des vergangenen Jahres), daß man annehmen muß, daß die Tiere sich hier bereits völlig eingebürgert haben. Natürlich fragt sich jeder, welchen Umständen wir die seltenen Gäste verdanken. Nun weiß man, daß Larven von Krabben häufig Schutz suchen in leeren Behältern von Seepocken, muschelähnlichen Krebsstieren, die, festhängend, allerhand Gegenstände am Strande aber auch Schiffsrümpfe besiedeln. Wahrscheinlich war das auch bei unseren Gästen der Fall; sie haben dann auf der langen Reise die Entwicklung von der Larve zu ausgewachsenen Tieren durchgemacht, als welche sie hier ihren Schlupfwinkel verlassen und eine neue Heimat gefunden haben.

c) Philosophie und Weltanschauung.

Der schon mehrfach auf dem Grenzgebiet zwischen Naturwissenschaft und Philosophie hervorgetretene Heidelberger Biologe Petersen zeigt in einem inhaltreichen Aufsatz in Nr. 10 der „Naturwissenschaften“ die Bedeutung der aufrechten Haltung des Menschen für das Zustandekommen seines Weltbildes. Anknüpfend an Einsteins Lehre, daß „Koinzidenzen“ (Zusammenfallen von Weltpunkten) das Einzige seien, was wir tatsächlich feststellen können, macht Petersen darauf aufmerksam, daß der Mensch das einzige Wesen ist, dem der aufrechte Gang zusammen mit der Einrichtung seiner vorderen Gliedmaßen erlaubt, das von diesen Erfaßte in das Koordinatensystem des Gesichtsräumens einzutragen, ohne daß dabei dieses selber bewegt wird, weil der Kopf nicht beteiligt ist an dem, was die Hände ausführen. Den Gegensatz zeigt am deutlichsten ein Tier wie das Schwein, dessen Lastapparat hauptsächlich der Rüssel ist. Für ein solches Tier treten bei der Zuordnung der Last zu den Gesichtsempfindungen Schwierigkeiten auf, an die wir gar nicht denken. Aber auch ein menschenähnlicheres Tier wie das Eichhörnchen, das, auf den Hinterpfoten sitzend, seine Vorderpfoten ähnlich wie wir gebrauchen kann, unterscheidet sich doch darin höchst wesentlich von uns, daß es den Kopf dauernd auch als Werkzeug benutzen muß. So bleibt der Mensch (und in geringem Grade die nächstverwandten Affen) das einzige Wesen, bei dem Lastraum, Werkraum und Gesichtsräum leicht und glatt zur Koinzidenz gebracht werden können.

Wir erwähnten schon in Nr. 3 die Auseinandersetzung zwischen den beiden Monistenbündlern Prof. Hartwig-Brünn und Prof. Beholdt-Spandau betr. des **Verhältnisses von Monistenbund und Kirche**. Diese Diskussion setzt sich im Märzheft der Monisten Monatshefte fort und sei der Beachtung unserer Leser dringend empfohlen. Ganz besonders interessant ist, was Beholdt in seinem Artikel: „Entwicklung selbst der Kirche“ sagt. Nachdem er zunächst geschildert hat, wie die Kirche die größte organisierte Macht sei, welche

die Geschichte kennt, und ihre umfassende Liebestätigkeit hervorgehoben hat, fährt er fort: Für unsere biologische Betrachtungsweise kommt es nicht darauf an, daß jener Glaube nicht haltbar ist, sondern darauf, daß in seelischer Notlage tatsächlich geholfen und Erleichterung geschaffen wird. Solche Bedürfnisse haben auch die aus der Kirche Ausgetretenen, und für sie müßte wieder durch eine kirchenartige Institution gesorgt werden (Geseht den Fall, die Kirchengaustritsbewegung . . . hätte solchen Umfang angenommen, daß die Kirche gezwungen wäre, sich aufzulösen, was hätte der Monismus heute in der Hand, um jene Bedürfnisse zu befriedigen? Und was hätte er den Menschen zu bieten, deren armer Geist durch die Heilsarmee doch tatsächlich gestützt wird? Gehören Männer wie Pastor Bodelschwingh, General Booth etwa nicht zu den Wohltätern der Menschheit? . . . Oder sind die Gedanken, die wir an die Stelle jener Märchen zu setzen haben, schon so stark, daß sie Träger dieser oder ähnlicher Gefühlswerte werden könnten? (Gemeint sind die Weihnachts- und die Kreuzgeschichten.) Wodurch vermögen wir die Patina der Jahrhunderte zu ersehen? Etwa durch die Kunst? Aber der größte Teil der Kunst ist ja an dieselben Märchen angeschlossen. Also fort auch mit dieser Kunst! Fort mit Bachs Weihnachtsoratorium und Matthäuspassion, fort mit Mozarts, Brahms, Spangsbefis, Regers Requiem, fort mit Beethovens H-moll-Messe (dieses *lapis calami* macht notabene Beholdt, nicht ich) und „Die Himmel rühmen“ . . . fort mit Goethes „Faust“, mit Schillers „Glocke“ usw. usw.! Weiter unten findet B., daß es sittlich nicht zu rechtfertigen sei, mit roher Hand dem einfach Gläubigen die religiöse Illusion zu zerstören, man könne das Volk nur leise „zur Wahrheit hinarbeiten“. Die Erwiderung Hartwigs auf diese verständigen Ideen Beholdts beweist, daß derselbe, der übrigens in den Monistischen Monatsheften weitaus dominiert, schlechterdings unfähig ist, auch nur einen einzigen Augenblick seine orthodox freidenkerisch-sozialistische Brille abzuheben und sich in den Gedanken hineinzudenken, daß es auf der Welt noch andere wesentliche Interessen als Lohn-, Macht- und Magenfragen gibt. „Es gibt ein ethisches Christentum, welches fest in unserer Erde wurzelt. Es ist kein theologisches, sondern ein Wirtschaftssystem. Der Sozialismus wird es ohne Religion neu begründen . . . Ist die Kirche entpolitisiert, so möge sie sich nach Belieben entwickeln . . . Es geht nicht um die Kirche allein, es geht um den Fortschritt, es geht um die Kultur. Der Kampf gegen die Kirche muß mit Feuer und Schwert geführt werden: mit dem Feuer unserer Ueberzeugung und mit dem Schwert der Aufklärung. Nieder mit der Kirche!“ (Wie bald man wohl auf Seiten von Hartwigs Freunden, wenn man erst könnte, diese erklärenden Zusätze weglassen und zu ganz realem Feuer und Schwert greifen würde!)

In der Februarnummer der Monistischen Monatshefte berichtet Landgerichtsrat Doseheimer über die **Verurteilung des Sekretärs der „freigeistigen Arbeitsgemeinschaft“ Arthur Wolf in Dresden zu 6 Monaten Gefängnis wegen Gotteslästerung**. Natürlich bekämpft Doseheimer dieses Urteil als rückständig und ungerecht. Es gründet sich darauf, daß Wolf die Schrif-

„Die Gottespest“ von John Most verbreitet hat. In dieser Schrift sind Ausdrücke enthalten, die ich hier nicht wiedergeben mag. Als Beispiel sei nur erwähnt, daß Most nach einer Schilderung des Schöpfungsmythos und einer Gegenüberstellung mit dem naturwissenschaftlichen Weltbilde sagt: „Die Naturwissenschaft läßt mithin Gott mit seiner selbstverkündeten Menschenmacherei als einen ganz abernen Aufschneider erscheinen.“ Ähnlich ist nachher von einem „Musterdespoten“ usw. die Rede. Das Urteil begründet — nach meinem Dafürhalten völlig richtig — die Verurteilung des Angeklagten nicht mit der Beleidigung an sich, denn Gott kann man nicht beleidigen wie einen Menschen, sondern damit, daß Redensarten wie die Mostschen geeignet sind, die höchsten Gefühle anderer Menschen zu verletzen. Dofenheimer entzückt sich darüber, als über eine Ungerechtigkeit. Man müsse dann die Ueberzeugungen anderer ebenso schätzen wie die der staatlich anerkannten Religionsgemeinschaften. Dies sei ihm in der Theorie zugegeben. In der Tat wäre auch nichts dagegen einzuwenden, wenn der § 166 eine solche erweiterte Fassung erhielte, daß er generell jede gehässige und verletzende Beschimpfung der religiösen Ueberzeugungen anderer unter Strafandrohung stellte. Aber man muß sich klar machen, daß das zu endlosen Prozessen führen würde, da in der Hitze des Kampfes wohl fortwährend von allen Seiten über die Stränge geschlagen wird. Und deshalb bleibt praktisch nicht viel anderes übrig, als daß man wenigstens der „übergroßen“ Mehrzahl der Staatsbürger eine gewisse Garantie schafft, daß sie sich nicht von jedem literarischen Schmutzstinken ihr Heiligstes und Höchstes in den Kot zerren lassen brauchen. Die übergroße Mehrzahl aber auch derer, die weder zur Kirche gehen, noch sich überhaupt viel um die Religion bekümmern, empfindet es doch heute noch als eine unerträgliche Unverschämtheit und als beleidigende Absicht, wenn in der von Most beliebten Weise von Gott und göttlichen Dingen die Rede ist. Dofenheimer bedauert selber am Schluß, daß die Mostsche Schrift sich nicht von solchen Schärpen freigehalten hätte, die gegen das Strafrecht verstoßen. Er hält auch „die Ausfälle gegen die Geistlichen, die ständig als Pfaffen, schwarze Gendarmen des Despotismus, Gehirnverhunzer, ja sogar als Strolche bezeichnet würden, für nicht angebracht“ und meint, man solle für seine Ideen rein sachlich und ohne gehässige Schärfe kämpfen.

Auffallend ist in der Urteilsbegründung, daß bei der Ablehnung einer „Beleidigung“ Gottes es heißt, diese sei schon deshalb nicht möglich, weil Gott keine Person, sondern ein von Menschen gebildeter Begriff sei, entsprungen aus der Erkenntnis, daß wir vieles mit unserem Verstande nicht zu erklären und zu erfassen vermögen. Die Herren Richter sollten sich m. E. vor solchen Abwegen in die Religionsphilosophie hüten. Was sie hier sagen, wird von anderer Seite sehr bestritten werden, ist aber auch zur Begründung des Urteils gar nicht nötig. Es hätte völlig genügt, rein negativ festzustellen, daß es sich bei § 166 nicht um einen Schutz Gottes (was unter diesem Wort auch immer verstanden sei) gegen

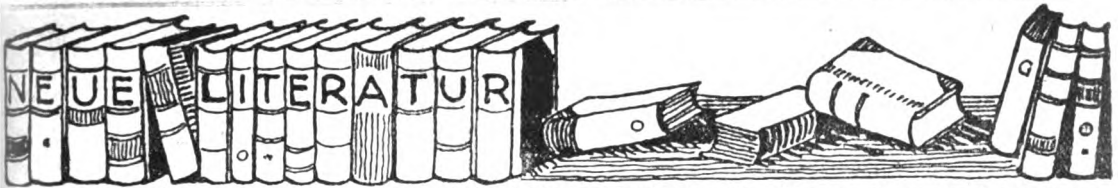
Beleidigungen seitens der Menschen, sondern lediglich um Schutz der religiösen Gefühle der Menschen gegen Angriffe seitens anderer Menschen handele. Ob Gott eine Person oder keine Person, ob er ein bloßer Begriff oder mehr als das ist, spielt dabei gar keine Rolle. Dofenheimer greift — da zeigen sich die unerwünschten Folgen jener unvorsichtigen Urteilsformulierung schon natürlich mit Freuden die gerichtliche Feststellung an, daß Gott „ein bloßer Begriff“ sei. — Nebenbei gesagt, wundere es mich, daß Wolf, den ich einmal hier in Bielefeld ganz maßvoll und anständig in einer Versammlung „proletarischer Freikämpfer“ habe sprechen hören, sich gerade dieses Mostschen Pamphlets angenommen hat.

In der katholischen Monatschrift zur Pflege religiösen Lebens „Helianth“ (Verlag M. Grünwald, Rain) nimmt der Herausgeber J. Kühnel ausführlicher zu meinen Thesen aus dem Aprilheft 1923 Stellung. Zu einer ausführlichen Replik fehlt es mir leider im Augenblick an Zeit. Sollten jedoch Leser beider Zeitschriften eine weitere Fortsetzung der Diskussion bringen wünschen, so will ich sehen, ob ich eine solche ermöglichen kann. Andernfalls gedente ich mich persönlich weiter mit R. auseinanderzusetzen.

R. hat übrigens vor kurzem ein neues Buch im gleichen Verlag herausgegeben: „Von den Tagen Gottes. Religiöse Betrachtungen im Anschlusse an das Kirchenjahr.“ So gern ich seine früheren Schriften empfohlen habe (vgl. „U. W.“ 1922, 12; 1923, 8), so wenig kann ich als Protestant mit dem vorliegenden Büchlein etwas anfangen. Waren jene rein religiös und interkonfessionell, so ist dieses dogmatisch und kirchlich gebunden.

d) Unterricht und Erziehung.

Soeben (Ende März) ist die Denkschrift des preussischen Ministeriums für Kunst, Wissenschaft und Volksbildung erschienen, welche die Grundzüge der lang erwarteten Schulreform darlegt und die neuen Lehrpläne bringt, die Ostern 1925 in Kraft treten sollen. Bei der Wichtigkeit der Sache blissen wir alle unsere Mitglieder dringend, sich einmal diese Pläne näher anzusehen. Der Replerbund hat alle Ursache, nicht dazu zu schweigen, sondern seine Stimme, so laut er nur kann, zu erheben. Es handelt sich um nichts Geringeres, als um den Versuch, die Naturwissenschaften grundsätzlich zur Rolle eines bloßen Spezialzweiges der höheren Schulbildung, nämlich der Oberrealschule, zu verdammen, dafür aber dem mit Mühe und Not in den letzten Bildungsreformen etwas zurückgedrängten Uebermaß des sprachlichen Unterrichts nunmehr auch das Realgymnasium restlos wieder auszuliefern, sodas die weitaus überwiegende Mehrzahl der höheren Schulen für die männliche Jugend und so gut wie alle (weiblichen) Studienanstalten wieder zu rein philologisch eingestellten Sprachgymnasien (antiklen oder modernen Charakters) werden. Das ist der schlimmste Schlag, der gegen alle Freunde einer realen Bildung seit fünfzig Jahren geführt worden ist. Ich komme in einem ausführlichen Aufsatz auf die Frage zurück.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher befragt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Keplerbundes

A. Meffer, *Der kritische Realismus*. G. Braun, Karlsruhe, 1923. Sammlung „Wissen und Wirken“. Grdz. 1.— M. Ein Büchlein, das ich lange gewünscht habe. Es enthält eine kurze und sehr übersichtliche und klare Darlegung aller der Gründe, die von den neueren kritischen Realisten: E. v. Hartmann, E. Bacher, Külpe und Meffer selbst zugunsten eines kritischen Realismus als Fortbildung des Kantischen Standpunktes geltend gemacht sind; zugleich eine Auseinandersetzung mit den von positivistischer und neukantischer Seite gegen den Realismus erhobenen Einwendungen. W. schließt sich hier in der Hauptsache an Külpe an, dessen Zerlegung des Realitätsproblems in vier Teilprobleme (vgl. Seiffert, „Unsere Welt“ 1922, Nr. 11-12) er sich zu eigen macht. Er wird dabei auch den Argumenten der gegenkritischen Richtungen, die wirklich durchschlagend sind, voll gerecht, wie das naturgemäß ist bei einem Standpunkt, der mit Recht von sich sagen kann, daß er das relative Recht in allen erkenntnistheoretischen Standpunkten anzuerkennen in der Lage ist. An manchen Stellen hätte ich noch ein wenig weitere Ausführung gewünscht, insbesondere durch Beispiele. So wird der nicht fachkundige Leser vermutlich nur eine sehr unzulängliche Ahnung davon bekommen, was alles in der Anerkennung des Wundtschen Prinzips der „schöpferischen Synthese“ (S. 69) an wertvollen Folgerungen steckt. Auch würde ich das Konvergenzargument stärker betont haben. Das sind aber Einwände, die den Wert der trefflichen Darstellung nicht im geringsten herabsetzen sollen. Ich empfehle die vorzügliche kleine, auf gedrängtem Raume fast alles Wesentliche enthaltende Schrift jedem, der sich für die erkenntnistheoretischen Fragen interessiert, aufs wärmste. Sie wird auch einen ganz vorzüglichen Leitfaden für Philosophieturse in der höheren Schule oder Volkshochschule abgeben.

Der Verlag E. Reinide legt Neuauflagen zweier Schriften von H. Driesch vor. *Wissen und Denken*, Prolegomenon zu aller Philosophie. 2. Auflage, durch amastatischen Neudruck hergestellt und mit Ergänzungen als Anhang. Geh. 4,50 M., geb. 7.— M. Ferner: *Leib und Seele*, eine Untersuchung über das psychophysische Grundproblem. 3. Auflage, unveränderter Neudruck der zweiten. Geh. 3.— M., geb. 5.— M. Da das erstere Werk von mir in diesen Blättern bereits angezeigt wurde („Unsere Welt“ 1920, Heft 5), so erübrigt sich eine abermalige Besprechung, zumal die „Ergänzungen“ nur ein paar kleine Absätze bilden. Als Probe des Drieschischen Stils und zugleich Gesamtergebnis seiner Erörterungen in diesem der Erkenntnistheorie gewidmeten Schriftchen sei folgende Stelle vom Schluß hierhergejetzt: „Das Wirkliche ist so geartet, daß es von sich weiß in einer Form, welche für das sich selbst wissende Ich des Ursachverhalts (lies: Ur-Sachverhalts) in Form vieler, an das, was als Leib im Raum „erscheint“, ge-

bundener Einzelwissender („Subjekte“) in „Erscheinung“ tritt. Jeder dieser Einzelwissenden weiß in der Form des habenden Ich, jedem Einzelwissenden ist ferner eigen, was als Beziehungsgefüge werden und was als Betroffenenwerden und Wirken („Kausalität“) erscheint, und zwar mit Rücksicht auf ein Bewahren alles Gehabten und auf ein Verarbeiten alles Gehabten zu einem Geordneten.“ — Man ersieht daraus, daß es nicht gerade Sonntagsnachmittagslektüre ist, die Dr. uns vorsetzt. Auch für den an philosophisches Denken Gewöhnten ist ein Sichhindurcharbeiten durch solche Sagenungeheuer eine wahre Pferdebearbeit. Ich kann nicht behaupten, daß mir der Ertrag die Mühe gelohnt hat. Aber vielleicht denken andere anders. Hält man neben solches undurchdringliche Wortgestrüpp z. B. E. Bachers kristallklare Darstellungen, so sieht man, daß es jedenfalls nicht nötig ist, philosophischen Tief Sinn in möglichst unverständliche Perioden zu bannen. An sich ist der Weg, den Dr. gehen will, wohl wert, daß man ihm einmal nachgeht. Er gräbt sehr tief und ist ein Meister in der Kunst der Zergliederung des psychologischen und logischen Sachverhalts kein Erkennen. Er würde aber mehr wirken, wenn er weniger dunkel davon reden wollte und könnte.

Leichter lesbar ist die andere Schrift, „*Leib und Seele*“. Sie zerfällt in zwei Teile. Im ersten will Driesch den sog. psychophysischen Parallelismus als unmögliche Theorie erweisen, im zweiten seine eigene Theorie entwickeln. Als Hauptgründe (neben anderen weniger durchschlagenden) führt Dr. gegen den Parallelismus folgende an: Der Parallelismus kann nicht befriedigend die Bestimmtheit und doch nicht völlig der ursprünglichen Wahrnehmung gleiche Beschaffenheit der Erinnerungsbilder erklären. Er kann zweitens nicht erklären, wie es möglich ist, daß z. B. geometrische Figuren, Bilder, Melodien als „dieselben“ erkannt werden, obwohl sie ganz verschiedene „Reizpforten“ (andere Rezhautstellen, Cortische Fasern usw.) erregen. Er kann drittens die psychischen Neubildungen und die Existenz solcher „endgiltiger“ (kategorialer) Begriffe und Urteile, wie: dies ist schön, jenes ist richtig usw., nicht begreiflich machen. Viertens versagt er bei der Erklärung der menschlichen Handlung. „Denn das Vermögen, in individueller Zuordnung zu individuellen Reizen dasjenige zu verwerten, was dem Träger des Vermögens durch die Zufälligkeiten seiner Geschichte erst aufgeprägt ist, widerspricht dem Begriffe der Maschine“. Insbesondere ist es ganz undenkbar, daß man einer Maschine mit dem Reiz zugleich die Zeit seiner Ausführung beliebig vorschreiben könnte, oder daß eine Maschine gar „lügen“ könnte. Nach einer kurzen Zusammenfassung folgt ein neues, nach Dr. noch durchschlagenderes Argument: Die Mannigfaltigkeit des Seelischen ist viel größer als die des Körperlichen, daher ist eine Abbildung des einen auf das andere undenkbar. Man könne auch nicht dagegen einwenden, daß das

Körperliche, was ihm am intensiver Mannigfaltigkeit (Qualitäten) abgehe, durch die größere extensive (räumlich quantitative) Mannigfaltigkeit ersehe, da diese letztere bereits in einem Teil des Seelischen, nämlich den Empfindungen von räumlichen Verhältnissen, sein vollständiges Gegenstück habe. Aus diesem Satze von der Zuordnung der Mannigfaltigkeitsgrade will dann Dr. in einem besonderen Kapitel noch ein paar weitere Folgerungen ziehen. — Im zweiten Hauptteil entwickelt er seine eigene Theorie, die darauf hinauskommt, daß das von seinem Vitalismus in der Biologie, der zunächst nur physisch gemeint ist, geforderte überphysikalische Prinzip, die Entelechie, mit dem Seelischen identifiziert und deshalb Psychoid genannt wird. Weshalb Dr. sich da so sehr dagegen wehrt, wenn man ihn unter die „Psychovitalisten“ rechnet, ist mir nicht recht klar. Gewinnen will er durch seine Dreigliederung, die aber hypothetisch doch als zweigliedrig angesehen sein soll, offenbar die reinliche Trennung der Psychologie von der Biologie und die Anerkennung seiner Entelechien als naturwissenschaftlicher Faktoren, die zunächst mit dem Seelischen nichts zu tun zu haben brauchen. Meines Erachtens kommt die ganze Lehre so aber auf eine einfache Verdoppelung dieses Faktors: Seele-Psychoid hinaus. Daß das Psychoid dieselbe Mannigfaltigkeit aufweist, wie das Seelische, ist gar kein Wunder, denn es wird ihm einfach diese Mannigfaltigkeit beigelegt. Wie das „Psychoid“ es aber fertig bringt, auf das Körperliche zu wirken und umgekehrt, das verrät uns Dr. trotz alles seines Scharfsinns auch nicht. — Doch diese sachlichen Bedenken, denen noch andere zur Seite treten, nebenbei. Die kleine Schrift bietet jedenfalls eine Fülle wichtiger Gedanken und eine tiefgehende Kritik der parallelistischen Theorie. Es wird der letzteren nicht leicht werden, die Argumente, die Dr. gegen sie anführt, zu widerlegen.

„Grundlagen mechanischer Isomerie“ von Willy Strauß, Genf. Buchdruckerei Atar, Genf. Bisher war Isomerie nur in der Chemie bekannt. Strauß fordert nach dem Analogieprinzip auch für die Mechanik Isomerieerscheinungen, wobei er sich auf Mach beruft. Er zeigt in seinem Buche an einer großen Anzahl mechanischer Konstruktionen nebst den dazugehörigen mathematischen Berechnungen, daß Isomerie auch in der Mechanik möglich ist. Versteht man in der Chemie unter Isomeren Körper gleicher atomistischer Zusammensetzung mit dennoch verschiedenen Eigenschaften, so definiert Strauß die mechanische Isomerie als „die Möglichkeit ganz verschiedener Bewegungsvorgänge der nämlichen Massen auf den nämlichen Streckenräumen.“ Also auch hier Lagebeziehungen der Massen wie in der Chemie. Lagebeziehungen der Atome zueinander, chemische Isomere sind nicht ohne weiteres ineinander überführbar, sondern nur die labile Form in die stabile, dagegen sind die mechanischen Isomere beliebig ineinander überführbar. Es ist hochinteressant, die Straußschen Gedankengänge bis zur Konstruktion von Apparaten und Maschinen zu verfolgen. Bei der Arbeit der Isomere treten Energieunterschiede auf, die bei geeigneter Anordnung der Apparateile jeweils gewonnen werden können. Wir

gewinnen hier einen Fernblick auf spätere technische Bewertung, wenn erst diese gänzlich neuen und ungewöhnlichen Gedankenbilder Gemeingut der Beteiligten geworden sein werden. D. R.

Dr. W. Wächter, **Europäische Nutzpflanzen.** 16 Abbildungen. 1923. 133 S. (Sammlung Götzsche Grundpreis 1 M. Mit den Erzeugnissen von Nutzpflanzen hat jeder auf Schritt und Tritt zu tun. Selten kann der Nichtfachmann sich Rechenschaft geben über Herkunft, die Art ihrer Gewinnung, ihre Bedeutung und ihm sei deshalb das vorliegende Büchlein besonders empfohlen, aber auch all denen, die gute Kenntnisse der theoretischen Botanik haben und sich auch über praktische Seite der Wissenschaft unterrichten möchten. Das Sachregister ermöglicht auch eine Benutzung nachschlagewerk.

Ebdahin gehört auch der hier schon mehrfach erwähnte J. Kühnel, der ein neues Buch: „Von den Tagen Gottes. Religiöse Betrachtungen im Anschluß an das Kirchenjahr“ vorlegt. (Verlag M. Grünewald Mainz. 164 S.) Ich habe seine beiden früheren Schriften hier mit Vergnügen angezeigt. („Unsere Welt“ 1922, Nr. 12; 1923, Nr. 8.) Es wäre mir aber lieb gewesen, wenn ich diese hier nicht hätte anzeigen brauchen. Denn so interkonfessionell und rein religiös, besonders die erste, waren, so eng dogmatisch und kirchlich gebunden ist diese. Daß daneben auch zahlreiche echte Töne wahrer Frömmigkeit anklingen, versteht bei K. von selbst. Aber empfehlen kann ich es nicht meinen Glaubensgenossen. Für uns Protestanten ist ungenießbar.

Hans W. Behm, **Von Kleidung und Gewebe** mit 34 Abbildungen. Stuttgart, Kosmosverlag. 75

Dem Menschen ist im buchstäblichen Sinne nichts näher als das Hemd und der Rock. Da lohnt es sich wohl einmal den weiten, vielverschlungenen Wegen nachzugehen, auf denen diese Bekleidungsstücke geworden sind. Einen guten Führer für den ersten Teil des Weges gibt das genannte Büchlein ab, das, nach einer kurzen Einleitung über das Wesen und Werden der menschlichen Bekleidung im allgemeinen, die Gewinnung und Aufschließung der Rohstoffe schildert und uns dabei auf Baumwollfelder Amerikas und Ägyptens, die Hanffelder Italiens wie zu den Heidschnudenherden der Lüneburger Heide führt. Wer es liest, lernt nicht nur seinen Teil der gewandte Botanik, sondern auch einen guten Ausblick aus dem Betriebe der Weltwirtschaft kennen.

„**Vom grünen Rauhen. Ein Buch vom Oberberg**“ 1922. 90 S. Gebd. 2 —, brosch. 1,50 M. In die Wanderer-Notizbuch, das ebenfalls mit Zeichnungen reiches geschmückt ist, fehlt die Beziehung auf bestimmte Dertlichkeiten ganz. Es sind rein lyrische Betrachtungen eines feinsinnigen Freundes heimatischer Schönheit, denen sich gelegentlich von selber die Form des Berggedichtes bietet: „Die Buche“, „Brunnen in der Nacht“, „Bergwiese“, „Waldbleich“, — um einige Ueberschriften zu geben.

UNSERE WELT

EXCHANGE
FEB 12 1925

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

Juni 1924

Heft 6

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung?
Von Univ.-Prof. D. Frhr. von Soden-Breslau. * Der Feuerstein im Dienste
des Altsteinzeitmenschen. Von Dr. K. H. Wels. * Die zeitwissenschaftliche
Bedeutung der Sternbildgruppierungen auf ägyptischen Sargsteinen. Von
Professor Dr. H. Bönke. * Zur Okkultismusfrage. * Aussprache. * Der
Sternhimmel im Juni. * Naturwissenschaftliche und naturphilosophische
Umschau. * Literatur.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschland, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark Unmittelbar vom Verlag bezogen, zuzügl. Versandkosten, 2.30 Goldmark. Postbestellungen müssen bis zum 20. Juni, erfolgen. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltenen 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge (8 GM.)

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10634

Holland: H. J. Couvé, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold

An unsere Mitglieder und Leser!

Leider sind wir durch die Erhöhung der Zeitungsgebühren durch das Postamt — (um das 7fache) — gezwungen, die Haltegebühr ab 1. Juli unserer Zeitschrift — von Mk. 1.50 auf Mk. 2.— vierteljährlich heraufzusetzen. Wir bitten unsere Leser dies kleine Opfer zu bringen, jedenfalls darf die Erhöhung keine Veranlassung sein zu Austritten oder Abbestellungen. Wer die Erhöhung aus wirtschaftlichen Gründen nicht leisten kann, den bitten wir, uns Mitteilung machen zu wollen.

Wer die Haltegebühr, in der der Bundesbeitrag enthalten ist, für das 2. Vierteljahr noch nicht eingesandt hat, den bitten wir, dies bis zum 15. Juni noch nachzuholen. (Postscheck-Konto 45744 Hannover), Nichteingehende Beträge werden zuzüglich der entstehenden Unkosten nachgenommen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 368044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Postf. 124
Aelteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
Gegründet 1834.

Ev. Pädagogium

Godesberg a. Rh. u. Herchen a. d. Sieg
Oberrealschule und Realprogymnasium mit Berechtigung
z. Reifeprüfung, Progymnasium, m. höherer Handelsfach-
klasse, 550 Schüler, 80 Lehrer und Erzieher. Internat
in 22 Familienhäusern.

Direkt.: Prof. O. Kühne in Godesberg a. Rh.
Godesberg liegt im besetzten, Herchen im unbesetzten
Gebiet.

MINERALIEN

Gesteine, Dünnschliffe, orientierte Kristallpräparate, Petrefakten
Meteoriten, Kristallmodelle aus Holz, Tafelglas und Papier
Geologische Sammlungen und Modelle, geognostische Reliefs
Anthropologische und palaeontologische Modelle. Neue struk-
turtheoretische Kristallmodelle. - Mineralog.-geolog. Lehr-
mittelkatalog 18. 2. Auflage.

Dr. F. KRANTZ

Rhein. Mineral.-Kontor, Fabrik u. Verlag mineral.-geol. Lehrmittel
Gegr. 1833. Bonn am Rhein. Gegr. 1833

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“.

Unsere Welt

Auffrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. B. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

IV. Jahrgang

Juni 1924

Heft 6

Erlösung ohne Religion — durch Wissenschaft, Kunst und Sozialgestaltung?

Von Univ.-Prof. D. Frhr. von Eoden-Breslau.
(Schluß.)

Eben der Gedanke an die vielen, an alle leitet zu der Frage weiter, ob die Erlösung nicht zu erreichen sei durch Zusammenschluß und Ausgleich, durch Ordnung und Organisation, durch Gesellschaftsgestaltung, mittels der Regelung des Handelns, des Verhaltens, besonders in Erzeugung und Verbrauch der Lebensgüter, er auch in Erzeugung und Erziehung der Gesellschaftsgüter u. a. m. Eine solche auf Ausgleich und Zusammenleben gerichtete Regelung des Handelns ist bezeichnend das Recht, das in all seinen Bestimmungen das Verhalten der Menschen in der Fülle denkbarer Fälle regelt. Gedanken und Gefühle lassen sich nicht regeln, wohl aber das Handeln, und da dies Letztere im Leben scheidet, scheint von hier aus das Leben zu regeln zu sein. Das Recht braucht nur, wie man zu sagen mag, richtiges, gerechtes Recht zu sein, nicht zu Recht gemachtes Unrecht, Willkür und Gewalt. Rechtsnormen haben deshalb unter den Weltlösungs- und menschenbeglückungsplänen immer im Vordergrund gefunden und die größte Wirkung nach Zahl und Energie ihrer Verkünder und Anhänger gehabt. Während theologisch oder ästhetisch gerichtete Erlöser in idealistischem Optimismus das Heil meist von der freien Auswirkung der Richtigen oder Schönen erwarten und deshalb praktisch stets die Erziehung in erster Linie reformieren wollen, die durch neue Menschen zu neuen Zuständen führen, sehen die Rechtsreformer, daß Zwang, organisierender Zwang unentbehrlich ist, wenn man das Heil nicht aufs Unendliche verschieben will, bis alle Menschen ethisch oder ästhetisch gebildet sind. Die Gemeinschaft muß in die Hand nehmen, was den Einzelnen niemals vertrauen ist, und die Einrichtungen und Verhältnisse müssen geändert werden, damit die Menschen sich ändern können. Manche erwarten dies von einer organischen Entwicklung des Rechts, bzw. der im Recht verfaßten Gesellschaft, andere rufen — ein letztes Mal — die Gewalt zu Hilfe, um die Gewalt — ein für allemal — zu brechen und das Recht an ihre Stelle zu setzen. Nicht die

einzigste, aber die weitaus stärkste Rechtsreformbewegung unserer Tage ist die sozialistische; sie erwartet das Heil der Menschheit von der Aufhebung, mindestens der grundsätzlichen Aufhebung und der weitestgehenden Beschränkung des Privateigentums, in welchem sie die Quelle aller sozialen Uebel, die sich im Leben auch des Einzelnen auswirken, sieht. Es ist ja bekannt, daß gerade dies Evangelistische, die frohe Botschaft der Erlösung von Armut und Arbeitsklaverei, vom täglichen Daseinstampfen und blutigen Völkerkrieg, daß der enthusiastische Charakter der sozialistischen Bewegung ihre ungeheure Verbreitung nachhaltig gefördert hat, so eindrucksvoll auch die rein theoretische Begründung, der sogenannte wissenschaftliche Sozialismus, und so mächtig der Zwang gewerkschaftlicher Organisation mitgewirkt hat. Daneben gibt es kleinere Bewegungen von ebenfalls grundlegend politisch-rechtlichem Charakter, wie die schon früher berührte Bodenreform u. a. m., vor allem auch der moderne völkerrechtliche Pazifismus.

All diese Bewegungen in ihrer theoretischen Haltbarkeit und ihren praktischen Ausichten zu prüfen, kann jetzt nicht die Aufgabe sein. Es kommt vielmehr darauf an, grundsätzlich zu bestimmen, was auf dem Wege des Rechts und seiner Fort- oder Umbildung überhaupt erreichbar ist, so wenig man sich den in dieser Richtung erhobenen Forderungen verschließen und die hier gebotenen Möglichkeiten zur Verbesserung gesellschaftlicher Zustände unterschätzen darf, so wird eine ruhige Ueberlegung nicht verkennen können, daß alles Recht in seiner Entwicklung durch zwei zwar elastische, aber unüberwindliche Schranken gebunden ist. Auf der einen Seite ist es die unaufhebbare Spannung zwischen dem Recht einer Gesellschaft und einer Zeit und der lebendigen Entwicklung in ihnen. Die Regelungen, aus denen das Recht besteht, die sogenannten Gesetze, sanktionieren entweder bestehende Bräuche und Sitten oder führen neue ein. Gegenüber der lebendig fließenden, in feinsten Uebergängen sich vollziehenden Entwicklung der Gesellschaft konserviert alle Rechtssetzung zum Teil schon überlebtes

Recht und ist zum anderen Teil das Programm von noch nicht bestehendem. Und wie der ununterbrochene Fluß, so entzieht sich die umerlöschliche Individualität des Lebens aller wirklichen Regelung durch Gesetze. Ist ein Mensch wirklich mit 21 Jahren mündig, wie unser Recht festsetzt? Der Eine mag es schon eher, die meisten werden es noch nicht sein; man ist es vielleicht in manchen Beziehungen, in anderen aber nicht. Vielleicht waren es in früheren kulturgeschichtlichen Verhältnissen mehr Menschen und könnten es künftig unter anderen Verhältnissen mehr sein. Eine Verlegung der Mündigkeit auf ein anderes Alter oder eine Differenzierung nach Personen und Sachen wäre vielleicht zu empfehlen, würde aber nicht aufheben und kaum wesentlich mindern, daß das Recht in vielen Fällen, in denen es gilt, tatsächlich Unrecht wäre. Die Beispiele ließen sich beliebig vermehren. Jede nach Normen diktierte Strafe ist ungerecht; denn nicht zwei Taten sind einander gleich und keine Reform des Strafrechts und des Strafvollzugs, so nötig und fruchtbar sie sein mag, wird die irrationale Spannung zwischen Tat und Strafe, Recht und Gericht beseitigen. Jede Steuer ist ungerecht, so fein sie abgestuft sein mag; denn sie belastet unvermeidlich ungleiche starke Schultern gleich und umgekehrt, wie jeder Arbeitslohn stets eine qualitativ ungleiche Leistung gleich entlohnt und gleiche Mittel für ungleiche Bedürfnisse zur Verfügung stellt. Jedes Wahlrecht begabt ungleiche Menschen mit gleichen Rechten, belastet sie mit gleicher Verantwortung oder umgekehrt. Kurz, eben der Regelcharakter des Rechts bedeutet mit seinem Mechanismus eine unaufhebbare Spannung zu dem Rechte, das mit uns geboren ist. Gewiß läßt sich diese Spannung durch neue Regelungen immer wieder mildern; keine Gemeinschaft erträgt es, wenn sie zu stark wird, und wo nicht reformiert wird, wird revolutioniert. Aber jede Reform wie jede Revolution schafft mit neuem Recht neues Unrecht; das Recht ist weithin die Gewalt, die die Gesellschaft gegen den Einzelnen übt, und das Opfer, das dieser ihr bringt. Die Spannung zwischen Recht und Leben ist so konstant wie die zwischen Wissenschaft und Leben und zwischen Kunst und Leben. Nicht minder bedeutsam ist die zweite innere Schranke jedes Rechts; sie liegt in seinem Zwangscharakter. Denn nur erzwingbares Recht ist wirksames Recht. Nun ist in der Geschichte des Rechts manches erzwingbar geworden, was es in primitiverer Organisation nicht war; aber vollkommenen Zwang gibt es nicht. In dieser Erkenntnis verzichten die meisten modernen Rechtschöpfungen darauf, Regeln aufzustellen, deren Durchführung nicht erzwingbar ist. Damit bleibt jedoch ein großer und wichtiger Teil des Lebens der Regelung entzogen. Und selbst Bestimmungen, die an sich erzwingbar sind, sind es in vielen Einzelfällen nicht, wie volkstümliche Sprichwörter wohl wissen. Und endlich, wenn es anders wäre, so würde ein durchgeführtes Zwangssystem ja die Freiheit aufheben und damit ein Gut, das der Mensch zu seinen höchsten Gütern rechnet, dessen Sicherung ihm immer mit in erster Linie Erlösung bedeuten würde; durch Zwang zu erlösen ist, was immer der Zwang leisten müssen und können mag, ein Widerspruch in sich selbst.

So stehen wir denn mit unserer gesamten Kultur wie sie sich als Wissenschaft,

Kunst und Recht der Naturen entgegensteht, dem eigentlichen Uebel, von dem wir Erlösung suchen, machtlos gegenüber. Weder das natürliche Uebel, die Unvollkommenheit und Vergänglichkeit aller Dinge und des ganzen Lebens, noch das sittliche Uebel, die Vergiftung des Daseins und der Geschichte durch menschliche Sünde und Schuld, vermögen wir zu überwinden. Jeder Fortschritt unseres Wissens kann diese Erkenntnis nur vertiefen; und wenn wir darauffin in Vernunft und Würde resignieren, so ist dies keine Erlösung, so wenig wie die künstlerische Durchdringung des Welt- und Menschenleids und der im Recht dagegen erhobene Protest; als Künstler des Lebens sind wir Pflücker, und in der Wirklichkeit bleibt unferem Recht die Macht verjagt.

Aber was vermag demgegenüber nun die Religion? Was vermag sie eigentlich mehr? Man kann sie ja — das ist zunächst zu betonen — nicht schlimmer mißverstehen und mißbrauchen, als wenn man sie benutzt, um unserm Wissen und Können die Elle zuzusehen, die seiner Länge fehlt. Es treten freilich Welterklärungen auf im Namen der Religion, die leisten wollen, was exakte, methodische Wissenschaft nicht leisten kann und doch wie sie als tatsächliche Erkenntnis zu gelten beanspruchen; aber dies ist eine trübe Mischung von Religion und Wissenschaft in der menschliche Gedanken, sei es auch gutgläubig, für göttliche Offenbarungen ausgegeben werden. Und ebenso sind ästhetisch wirksame Darstellungen religiöser Prägung, die mehr als nur symbolische Schöpfungen sein wollen, die zu wirken vorgeben, was sie bedeuten, um den Menschen zu vergötten versprechen, nur trübe Mischungen von Kunst und Religion, in denen menschliche Künste, sei es auch gutgläubig, für göttliche Kraft ausgegeben werden. Und so sind nicht weniger die religiös legierten Rechtsbildungen, die das Reich Gottes auf dieser Erde verwirklichen und das Paradies zurückbringen wollen, trübe Mischungen von Recht und Religion, in denen menschliche Macht und Herrschaft für göttliche Herrlichkeit, sei es auch gutgläubig, ausgegeben wird. Die Religion gibt uns nicht das Wissen des Unergründlichen, nicht die Kunst, die mehr als Bild, Ton, Dichtung wäre, nicht das Recht, das mehr als eine unvollständige Regelung und ein unvollkommener Zwang wäre. Die Verbindungen, die sie mit den Hervorbringungen unserer Kultur eingeht, sind in anderer Richtung fruchtbar und stehen unter strengen Bedingungen, die zuvor anzustreben nicht sind.

Was Religion dem mit dem Weltleid und dem Schuld gewissen ringenden Menschen gibt, ist etwas ganz anderes als der Triumph der Kultur und hat zunächst etwas Enttäuschendes; denn es ist ein Doppeltes, das eben nur der religiöse Mensch in seinem Wert erkennen und seiner Kraft gebrauchen kann: Ergebung und Zuversicht, Geduld und Glaube, Entfagung und Hoffnung. Die Religion sagt vom Leid: füge dich darein, und von der Schuld: büße sie; sie stellt beides erst in seiner ganzen Größe vor unser seelisches Auge. Aber sie stellt daneben und dagegen eine neue, große Wirklichkeit: Gott, und nimmt damit dem Leid seine Sinnlosigkeit und der Schuld

ihre Last. Man soll das Leid tragen, ohne es zu verhehen, weil es von Gott kommt, und die Schuld, eigene und fremde, ohne ihren Folgen sich zu entziehen, weil Gott sie vergibt. Gott — das ist die Lösung des Welt-Rätsels, das ist die Erlösung vom Weltübel, die die Religion gibt. Man kann sagen: das ist keine Lösung, sondern ein neues Rätsel, und keine Erlösung, sondern eine neue Last. Und man kann Menschen, die so sprechen, nicht widerlegen, ohne die Religion zu verraten; denn Gott läßt sich nicht beweisen und begreifen, es tragen diesen Glauben nur Offenbarungen und nicht Schlüsse; er ist in der Tat ein Rätsel und eine Last, und es machen sich manche das schwere Leben dadurch leichter, daß sie ihn nicht annehmen. Man kann nur darauf hinweisen, daß viele Menschen, die es auf diesen Glauben wagen, in ihm die Wahrheit gefunden haben, die sie frei macht. Dem kann man dann wiederum entgegenhalten: ja, aber dieser Glaube bleibt eine Hypothese, vielleicht eine erwägenswerte, ein Gedanke, vielleicht der höchste des menschlichen Geistes, eine Illusion, ein dichtendes und bildendes Kunstwerk, vielleicht das größte der Menschheit, eine politisch-soziale Fiktion, ein heiliges, aber menschliches Gesetz, aber keine Wahrheit und keine echte Offenbarung. Und wiederum kann man solche Zweifel nicht zerstreuen, sondern ihnen nur das Bekenntnis entgegenlegen, daß der wirklich religiöse Mensch von dem allen nichts weiß; denn er hat seine Weisheit und sein ästhetisches Gefühl getrennt, er hat sein Recht geopfert, als er sich zu Gott wandte. Wenn daher Gott eine Hypothese ist, so gewiß keine sichere; wenn eine Illusion, so gewiß keine angenehme; wenn ein Gesetz, so gewiß das schwerste. Sollte Gott eine Idee sein, die der Mensch sich selbst und für sich selbst geschaffen hat, der im Gottesglauben sein Selbst verurteilt und seine Interessen verleugnet? Er fügt sich darein, daß die Welt nicht für ihn geschaffen, und daß sein Glück offenbar nicht der Weltweid ist; er erkennt an, daß in all seiner stolzen Kultur der Wurm der Sünde nagt, daß was er weiß, kein echtes Wissen, was er kann, keine wirkliche Kunst, was er richtet und ordnet, kein gerechtes Recht ist, und ist bereit zu leben und zu leiden, zu arbeiten und zu opfern für einen Anderen und seine unbekanntem, unverstandenen Zwecke. Er hält der Predigt des Weltleids still und läßt sich von ihr sagen, daß er nicht Herr ist. Er unterwirft sich der Macht, die sich in ihrer absoluten Ueberlegenheit und wahrhaft souveränen Majestät als Herr erweist. Daß der Mensch seinen Herrn gefunden hat und vor ihm in den Staub sinkt, das ist der erste Akt der Erlösung durch Religion. Dann fühlt er sich zugleich gerichtet: ihn, den Allmächtigen, wollte er mit seiner menschlichen Erkenntnis durchdringen, ihm mit seinem menschlichen Schaffen gleichen, ihn mit seinen menschlichen Gesetzen zwingen; sich selbst wollte er zum Herrn des Herrn, das Geschöpf zum Meister des Schöpfers machen, ihm den Weltplan verderben, die Welt für sich haben. Das ist seine Schuld, keine wesentliche und große, unfühnbare Schuld, daß er Gott nicht Gott sein ließ noch lassen will. Dies Gericht ist der zweite Akt der Erlösung durch Religion. Aber diese demüthigende Erkenntnis, daß Gott Gott ist und sich von Menschen nicht durchschauen, nachbilden oder in

Regeln binden läßt, gebietet, wenn man sich ganz in sie ergibt, eine tröstende Zuerzucht: es gibt also eine Macht, die eben, weil sie stärker ist als wir, erreichen kann, was wir nicht erreichen können; die, weil sie zerbrechend kann, was wir schaffen, es auch verbessern und vollenden kann; die unbeirrt durch unser Irren und ungehemmt durch unser Widerstreben ihr Ziel verfolgt; die sich nicht unsere Herrschaft, aber unseren Dienst gefallen läßt. Im Licht des Gottesgedankens deutet sich alles anders, unser gegenwärtiges natürliches Schicksal ebenso wie die Geschichte. Das Kreuz Jesu, ein Hohn auf Vernunft, Geschmach, Recht, ein Gipfel menschlichen Leidens und ein Abgrund menschlicher Schuld, wird im Lichte der Tatsache, daß der Gemordete von einem Leben zum anderen schreitet und aus seinem Grab die Welt erobert, zur Gottesoffenbarung, — wohl zur entscheidenden für jeden, der einmal unter dem Kreuz zusammengebrochen ist.

Von hier aus gewährt uns die Religion Hoffnungen auch auf eine Vollendung des persönlichen Lebens in einer vollkommenen Befreiung des Geistes. Doch betreten wir hier ein sehr gefährliches Gebiet und wandeln hart am Rande der Religion und an der feinen, aber scharfen Grenze, die sie vom Aberglauben im tiefsten Sinn des Wortes scheidet. Unermülich haben die großen Genien des Glaubens, vor allem Luther, davor gewarnt, das in der Welt gescheiterte Glückseligkeitsstreben ins Jenseits zu projizieren und den menschlichen Egoismus nur für dieses Leben aufzugeben. Wir wissen alle, wie oft ein reduzierter oder sublimierter Egoismus der eigentliche Gehalt menschlicher Religion ist. (Es ist wissenschaftlich jedoch nicht berechtigt, von der Perversion der Religion her ihr Wesen zu erklären). Es gilt, mit der Alleinherrschaft Gottes Ernst zu machen auch für das verborgene Leben über dem irdischen Tod. Nur derjenige, sagt Luther, liebt Gottgenußsam, der lieber tot als lebendig, lieber in der Hölle als im Himmel sein will, wenn es Gott also gefiele. Für ihn ist der Gehalt des persönlichen Ewigkeitsglaubens nicht so sehr Seligkeit als Berechtigung gewesen, d. h. er zweifelte nicht, daß Gott den Menschen so machen werde, wie er ihn haben wolle, wenn und weil nicht im irdischen Leben, so nach diesem. In keiner Weise aber ist die Religion eine jenseitige Versicherung für irdischen Schaden, sie ist vielmehr rückhaltloser Verzicht auf eigenes Glück und restloses Aufgehen in Gottes Willen. In solchem Aufgehen ist dann freilich, wie Luther ausführt, eine unflüchtige Gemeinschaft mit Gott gesetzt, welche die Hölle aufhören lassen würde, Hölle zu sein. Man darf im Anschluß an Luther das paradoxe Wort wagen: nur den erlöst die Religion wirklich, der auf Erlösung verzichtet. — Der Mensch, für den Gott eine Wirklichkeit ist, ist dadurch erlöst, daß er von sich selbst erlöst ist. Wer mit dem natürlichen Anspruch auf Glück gebrochen hat, der wird dankbar in dem ihm geschenktem Glück und geduldig in dem ihm auferlegtem Unglück; denn sein eigentliches Glück wird es, Gottes Willen zu erfüllen. Das ist kein leichtes und lachendes, aber ein großes und tiefes Glück. Wer es gewinnt, der ist erlöst, — nicht dadurch, daß er nicht mehr litte, sondern dadurch, daß er für Gott leidet. Und ein Mensch, der Gott zum Herrn und Vater hat,

weiß sich seine Schuld vergeben und vergibt seinen Schuldigern; nicht als ob er seine und fremde Schuld deshalb im geringsten leichter nähme, — im Gegenteil, er urteilt mit der ganzen Strenge Gottes —, aber er weiß, daß Gott diese Schuld zu tilgen vermag und ver spricht.

Als einen Dienst an dem in Macht und Gnade erkannten Gott baut der erlöste Mensch sodann den zerschmetterten Turm seiner Kultur bescheidener, aber fester wieder auf. Man soll nicht sagen — man sagt es heute in begreiflicher und in gewissem Maß berechtigter Reaktion gegen eine feelenlos gewordene Diesseitskultur zu oft —, daß die Religion mit Kultur nichts zu tun, für sie nichts zu bedeuten habe. Das ist auch eine Gottlosigkeit, — nicht weniger als wenn man die Kultur an Gottes Stelle setzt: denn es heißt nichts anderes, als ein großes Stück Wirklichkeit für ohne Beziehung zu Gott zu erklären, also seiner Herrschaft zu entziehen. Vielmehr ist wirklich „die Gottseligkeit zu allen Dingen nützlich“. Es gibt eine fromme Wissenschaft, Kunst und Politik; wir müssen die Menschen, die sie machen, fromm sein, d. h. Gott über alle Dinge fürchten, lieben und vertrauen, und nicht meinen, bestimmte wissenschaftliche Methoden oder Ergebnisse, künstlerische Formen oder Gegenstände, politische Einrichtungen oder Gesetze seien als solche fromm. Gott wohlgefällig. Dieses Mißverständnis umfängt uns freilich immer wieder, weil man auch Religion wie alles andere nur haben kann in menschlichen Gedanken, Gefühlen und Ordnungen. Alle Religion muß und kann sich nur darstellen als Theologie, Kultus und Kirche, also als religiöse Kultur, wodurch Vermischungen zwischen dieser und der Religion selbst bis zur Unvermeidlichkeit nahe liegen. Religion kann immer nur der Gehalt von logischen, ästhetischen, rechtlichen Formen sein, ist aber einer spezifisch religiösen Formung nicht fähig, sondern wirkt durch jene, wenn sie nicht etwa in ihnen erstarrt und erstarrt. Ist sie kräftig und echt, so ist sie die ständige Kritik der Kultur, auch der religiösen Kultur. Der Gottesgedanke sprengt mit seiner absoluten logischen, ästhetischen und ethischen Irrationalität immer wieder die Formen, in denen wir ihn fassen; an ihm zerbrechen Wissenschaft, Kunst und Recht der Menschen, einschließ lich der Theologie, des Kultus und der Kirche. Aber er ist nicht nur ständige, sondern auch positive Kritik der Kultur; er befruchtet diese, indem er die Menschen, die er ergreift, zur Selbstentäußerung und Selbsthingabe befähigt. Wer Gott wirklich hat, zieht sich nicht von der Welt zurück, sondern arbeitet an ihr und tut dies um so reiner und kräftiger, als er nichts mehr für sich will und deshalb sich für die Welt verbrauchen, verzehren zu lassen bereit ist; er will nicht Güter erwerben, sondern erzeugen, nicht von einem Beruf leben, sondern ihn erfüllen. Im Vertrauen auf Gott gewinnt er den furchtlosen Magemut, der nicht nur alle äußeren Hemmungen und Gefahren außer acht setzt, sondern — was weit schwerer ist — das innere Bangen vor dem eigenen Irren, die Scheu vor Verantwortung überwindet. Nicht Leicht sinn, sondern gewissenhafteste Prüfung, aber dann nicht jagendes Gescheherlassen, sondern entschlossenes Handeln bezeichnen den religiösen Charakter, und ein solcher gibt

aller menschlichen Genialität die höchste Weihe. Aus ihm werden alle wirklich großen Laten geboren. Zu wirklichem und fruchtbarer Wissenschaft gehören, noch einmal mit Goethe zu reden, große Gedanken und ein reines Herz, die man, wie Goethe wohl gewußt hat, nur von Gott erbitten kann. Die meisten und schwersten Hemmungen wissenschaftlicher Erkenntnis stammen aus dem Charakter der Menschen, die Wissenschaft treiben und dabei mit Wahrheitscheu und Eigensucht zu ringen haben. Die absolute wissenschaftliche Wahrhaftigkeit, die absolute Sachlichkeit des Forschens wird nur in Momenten solcher Fühlung mit Gott wirklich aufgebracht, und insoweit sind alle echten wissenschaftlichen Erkenntnisse Offenbarungen wie alle echten Offenbarungen keine wissenschaftliche Kritik zu fürchten haben. Die unverrückbaren Grenzen menschlichen Wissens bleiben auch für eine fromme Wissenschaft bestehen; aber eine solche würde ihnen weit näher kommen. Daß die Gipfelerstrebungen menschlicher Kunst in der religiös erfüllten Dichtung, Musik, Bild und Baukunst erreicht sind, bezeugen selbst solche, deren eigenes religiöses Leben dürftig und schwach ist; es wächst eben der Künstler an seinem Gegenstand. Die unüberwindlichen Schranken aller menschlichen Kunst bleiben auch für die frömmste bestehen; aber die religiös ge weihete dringt unendlich viel weiter als jeder Impressionismus. Daß endlich eine religiöse Durchdringung der Gemeinschaft die Härten des Rechts weithin ausgleicht und seine inneren Forderungen mehr erfüllen kann, wird niemand leugnen, der das Geständnis nicht scheut: Man denke sich eine Gesellschaft, in der man seine Berufspflicht erfüllt, seine Steuern zahlt (das triotische Beispiel wird absichtlich gewählt) nach Gewissen, auf seine Rechte verzichtet, wo die Liebe es fordert, und die Rechte anderer auch da respektiert, wo sie nicht erzwungen werden können. Nicht als ob sich dies rechtlich organisieren ließe; es kann dergleichen nur der Geist, nicht das Gesetz einer Gesellschaft sein. Aber auf solchem Geist würden immerhin auch bessere Gesetze und eine treuere und zugleich freiere Gesetzeserfüllung erwachsen. — Es ist wahrlich der Mühe wert, in den ange deuteten Richtungen zu erstreben, was nur er reichbar ist; es werden nie alle so leben und brau ben es gar nicht, wenn genügend viele es hinlänglich kräftig tun, denn mit ihnen ist Gott. Trägheit und Verzagt heit, mag sie sich religiös herausreden, ist nicht Ergebung, sondern Sünde. Der große Antichrist Nietzsche, der doch viel vom Christentum gewußt hat, hat einmal scharf gesagt: „Die Christen müßten mir erlöset aus sehen, wenn ich an ihre Erlösung glauben sollte.“ Man könnte man sagen: die christliche Kultur muß erst von den Kräften der Erlösung ausstrahlen lassen, wenn man an ihren Gott glauben soll. Eine innerlich durch christliche, religiös besetzte Kultur würde nicht auf hören, Welt zu sein, von der und mit der wir Erlösung suchen; aber sie würde über sich hinausweisen und den Kulturmenschen zur Offenbarung Gottes werden. Das wäre dann in etwa doch eine Erlösung durch Wissenschaft, Kunst, Gesellschaftsordnung, eine Erlösung durch Kultur, aber nicht eine Erlösung ohne Religion, sondern eine Erlösung der Kultur durch Religion.

Der Feuerstein im Dienste des Altsteinzeitmenschen.

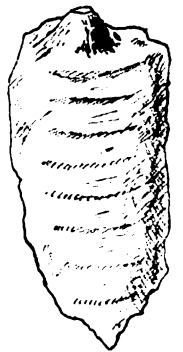
Von Dr. R. S. Weis.

Als Robinson Crusoe, jener weltberühmt gewordene Held des Defoeschen Abenteuerromans, nach dem schrecklichen Schiffbruch an den Strand seiner einsamen Insel geworfen worden war, da schnitt er sich mit seinem Messer, neben seiner Tabakspife dem einzigen Gerät, das er aus der jäh hinter ihm abbrechenden Kulturwelt vorerst gerettet hatte, einen tüchtigen Stock, der ihn im Notfall gegen wilde Tiere schützen sollte. Auch die Geschichte der Menschheit ist eine Robinsonade, auch in ihr wird der Mensch zuerst zu dem gegriffen haben, was sich ihm fast von selbst anbot, zum Holz, das noch heute in unserm Leben unentbehrlich ist. Aber der Urmench blieb bei dieser Urwaffe nicht stehen. Sie war nicht dauerhaft genug, ihre Verwendungsmöglichkeit zu beschränkt, ihr Material vor allem zeit- und gebietweise sehr selten. Denn den warmen Zeitabschnitten unserer Erdergangenheit folgte die Eiszeit, die einen großen Teil Europas (wie auch der andern Erdteile) unter gewaltigen Gletschern begrub und alles Leben darunter erlöschte, die aber auch breite eisfreie Zonen in Ländren- und Steppenland umwandelte. Notzeit! Doch die Not lehrt nicht nur beten, sie lehrt auch erfinden. Und die stellenweise kilometerdicken Nordlandgletscher boten selbst die hilfreiche Hand. Sie hatten auf ihrem Wege nach Deutschland auch manchen Kreideseifen, der sich ihnen entgegenstellte, mit unwiderstehlicher Wucht zermalmt und seine widerstandsfähigen Einschlüsse vor sich hergeschoben. Wo die Eisgrenze zurückwich, da blieben diese Schuttmassen auf dem durchweichten und arg zersurften Boden liegen und boten dem nachfolgenden Menschen, den eben jene Not zum Naturforscher machte, ein Material, wie er es besser nirgends finden konnte: den Feuerstein. Daß dieses glasharte, spröde, scharfkantige Gestein größtenteils einen weiten Gletschertransport mitgemacht hat, das beweist sein Vorkommen in den Gletschermoränen und den Mergelschichten der Riesgruben, das zeigen vor allem die häufigen Schrammpuren, die der Gletscherdruck an ihm zurückgelassen hat. Stellenweise muß der vom Eise befreite Boden mit Feuersteintrollen überjät gewesen sein. Die scharfen Ecken und Spitzen luden den Menschen förmlich ein, dieses Material seinen Zwecken dienstbar zu machen. Die Probe ergab bald, daß es sich zur Verwendung als Schaber, Bohrer, Schneidstichel, Rizmesser usw. trefflich verwenden ließ. Zwar rißte es sich leicht ab; aber ein kurzer Schlag auf ein Feuersteinstück genügte, um durch Abplitterung eines Flintspans neue Schärfen an ihm zu erzeugen. Und war ein Feuerstein wirklich verbraucht, so war man um Ersatz nicht verlegen: der Erdboden spendete ihm immer von neuem.

Allmählich machte man jedoch die Erfahrung, daß der an der Oberfläche aufgeselene Feuerstein einen großen Mangel aufwies. Er ließ sich nur schwer oder garnicht willkürlich spalten. Wer heute den Versuch macht, aus solchen aufgesammelten Stücken „vorgeichtliche Geräte“ zu schlagen, der wird durch dauernden Mißerfolg enttäuscht werden. Der Grund liegt nicht nur darin,

daß es uns heute an der erforderlichen Technik fehlt!. Wir wissen von den Flintsteinschlagern, die z. B. in England vor nicht allzu langer Zeit noch Feuersteine für die Steinschloßflinten der Eingeborenen Afrikas oder Australiens verfertigten, daß es gegrabenen Feuersteins bedarf, wenn man planmäßige Abplisse erzielen will. Der Feuerstein nämlich, der an der Erdoberfläche den Witterungserfcheinungen ausgesetzt ist, erhält besonders durch den Frost unsichtbare Risse, die eine zweckentsprechende Bearbeitung vereiteln. So ging der Vorzeitmensch dazu über, sein Steinmaterial aus größeren Tiefen zu ergraben. Gegen das Ende der Altsteinzeit begegnet uns sogar ein regelrechter Feuersteinbergbau. Ein interessanter Fund aus Belgien zeigt uns das Skelett eines aus frühneolithischer Zeit (d. h. aus der Uebergangszeit zur jüngeren Steinzeit)stammenden Bergmannes, der offenbar ein Opfer seines Berufes geworden ist. Mit einer Zweihänderhade aus Hirschgeweih, die noch neben ihm lag, hat er tief im Kreidestollen den Feuerstein herauszuschlagen versucht, ist aber dabei von den nachsinkenden Gesteinsmassen verschüttet worden.

Die Art und Vollkommenheit der Feuersteinbearbeitung gibt uns ein Mittel, den Entwicklungsgang der ältesten Menschenkultur zu erkennen. Die früheste Stufe ist die, auf der der Mensch sich einen passenden Stein aufsuchte, ihn höchstens durch rohe Abschläge handgerecht machte und ihn nun so lange benutzte, wie er seinen Zwecken zu dienen vermochte oder wie er ihn gebrauchte. Damals besaß das Gerät also nur Augenblickswert, noch keinen dauernden Eigentumswert. Die Wissenschaft pflegt diese Zeit als dasolithikum, die Steinzeitmorgenröte, zu bezeichnen. Sehr viele Funde, die man diesem Abschnitte zuschreiben möchte, mögen Naturgebilde sein. Aber da, wo die Steine deutliche Abnutzungspuren an der scharfen Kante, Handlichkeit im allgemeinen und bequeme Verwendungsmöglichkeit für die rechte Hand aufweisen, haben wir es offenbar mit menschlichen Geräten zu tun. Beobachtungen und Versuche in den Kreidemühlen haben gelehrt, daß durch natürliche Abplitterung selten die sogenannten Schlag-



1. Feuersteinpan mit Schlagbuckel und Wellenlinien.

buckel und Wellenlinien auftreten, die man bei künstlichem Abschlag erzielt. Führt man nämlich auf die ebene Fläche eines Feuersteinkernstücks, des sogenannten Nukleus, einen nach dem Rande gerichteten Schlag, so springt ein scharfrandiger Span ab. Dieser zeigt auf der Innenseite unterhalb der Schlagstelle eine kleine Erhöhung, die Schlagmarkte oder den Schlagbuckel, um den sich wellenförmige Kreislinien nach unten ziehen. Dieser Schlagbuckel ist somit zu einem wichtigen Kennzeichen künstlicher Bearbeitung des Feuersteins geworden.

Im ältesten Abschnitt menschlicher Kultur verwendet man fast ausschließlich Feuersteinkernstücke, ausnahmsweise auch größere Seitenabspalfe. So ist es auch noch in den ersten Perioden des Paläolithikums, der Altsteinzeit, die man nach den Hauptfundorten der betreffenden Kulturen als Chelles- und Acheulzeit bezeichnet. Der Mensch begnügt sich damit, den Stein zu entzünden, scharfe Kanten, die die Hand verletzen könnten, zu beiseitigen, und durch große, unregelmäßige Abschläge auf beiden Breitseiten eine Schneidspitze zu erzielen. Die



2. Teilweise entzündeter Faustteil des Chelleszeit.



3. Faustteil der Chelleszeit.

so hergestellten Geräte wurden ungeschäftet verwendet, mußten daher etwa Faustgröße haben. Recht treffend hat man sie als Fäustel bezeichnet. Man gebrauchte sie nach Art eines Messers, mit dessen Spitze man Pappereißt.

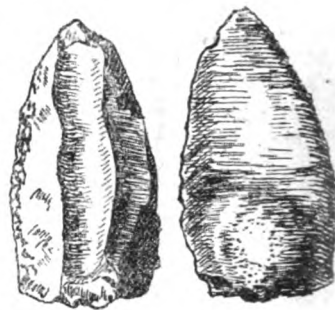
In der Acheulzeit weist der Faustteil bereits eine Vervollkommnung auf. Er wird im ganzen leichter, kleiner und dünner, seine Bearbeitung regelmäßiger. Schon verwendet man häufiger die Seitenabspalfe neben den Kernstücken. Eine scharfe Trennung dieser beiden Kulturstufen ist kaum möglich. Die Behandlung des Fäustels wird ebenso sehr von der technischen Fähigkeit seines Herstellers wie von dem Kulturfortschritt der Zeit abhängig gewesen sein.



4. Faustteil der Acheulzeit, von der Seite gesehen.

Der Faustteil, der übrigens auf deutschem Boden ziemlich selten ist, hat keine weitere Fortbildung gefunden. Die Feuersteintechnik des folgenden Abschnitts, den die Forschung als Moustierzeit bezeichnet, setzt so unvermittelt ein und zeigt so überraschend Neues, daß die Annahme nahe liegt, die Träger dieser Kultur seien zu uns eingewandert. Das waren die nach dem ersten menschlichen Knochenfund in der Neandertalgrotte benannten Neandertalmenschen, die, wie immer neue Funde erwiesen, fast über ganz Europa verbreitet saßen und hier sehr lange die unbestrittenen Herren der unerforschlichen Jagdgründe waren. Waren sie doch Zeitgenossen sowohl des kältegewohnten wie des wärmeliebenden Nashorns. Die Neandertaler benutzen keine Kernstücke mehr, sondern nur noch Seitenabspalfe, deren ursprüng-


liche Innenseite daher glatt und mit dem Schlagbündel versehen ist. Nur die Außenseite erfährt eine auf das notwendige Maß beschränkte Flächenbearbeitung und besonders eine Randschärfung durch kleine Muschelabspalfe. Besaßen die Faustkeile einen konvergierenden Querschnitt , so die Neandertalgeräte einen plankonvergierenden . Vor allem waren sie im Vergleich zu jenen erheblich kleiner, mußten also, wenn sie praktisch verwendbar sein sollten, in Holz oder Horn geschäftet werden. Die leichtere Abnutzung bedingte einen größeren Verbrauch; daher finden sich die Moustierwerkzeuge außerordentlich häufig.



5. Gerät der Moustierzeit.

Die Gerätetechnik der Neandertaler fand ebenfalls keine eigentliche Fortbildung. Abermals bricht die Kulturentwicklung jääh ab. Diese Tatsache wird durch den merkwürdigen Fund in der Kaprinahöhle in Kroatien vom Jahre 1901 grell beleuchtet. Hier entdeckte man neben den Gebeinen einer fremden Rasse auch die von mehr als zehn Neandertalern verschiedenen Alters, deren Knochen wirt durcheinandergeworfen, teilweise zertrümmert und angebrannt waren, beredete Zeugen einer furchtbaren Kannibalenmahlzeit, bei der die unglücklichen Besiegten von den Siegern buchstäblich vertilgt worden sind. Diese Sieger waren eine offenbar von Osten ein-

gewanderte höher entwickelte Rasse, die man als Aurignacmenschen bezeichnet. Sie haben die neuen Gerätetypen mitgebracht. Zu ihren Werkzeugen verwenden sie lange Spannklingen, deren Unterseite wieder glatt bleibt, während die Oberseite einen verstärkenden Mittelgrat erhält. Der Rand wird durch kleine, stufen- oder dachziegelförmig übereinandergelegte Muschelabspalfe geschärft. Er wird dadurch haltbarer, daß er infolge der kleineren, aber zahlreicheren Randabspalfe dicker bleibt. Alle Geräte sind zierlich, fingerlang bis zu 25 cm. Auch diese Werkzeuge konnten natürlich nur geschäftet gebraucht werden.

Die Aurignackultur, von einer begabten Rasse getragen, erwies sich recht  6. Spannklingen der Aurignackultur. Sie erlebte eine künstlerische Blüte in der sogenannten Solutrékultur und eine bereits als Verfallerscheinung zu bewertende Weiterentwicklung in den Kleinstingeräten (Mikrolithen) des ausklingenden Paläolithikums. Jene, die man bisher einem besonderen Kulturabschnitt zuzuzählen pflegte, dürfte nach neuerer Anschauung mehr eine Brunkkultur der höheren und reicheren Bevölkerungsschichten gewesen sein und setzt dann keinen besonderen Zeitraum voraus, son-

dem bestand gleichzeitig mit der eigentlichen Werktags- und Gebrauchskultur der Aurignacenschen und ihrer Nachfolger. Zu den feinen lorbeerblattähnlichen Solutréspitzen verwandte der Steinschlagkünstler Plattenfeuerstein, der vermutlich fremde Einfuhrware ist und der durch sauberste Schuppenmuschelung beiderseitig bearbeitet wurde, so daß die Geräte wieder einen bikonvexen Querschnitt besitzen. Ob die Herstellung durch fremde Wanderkünstler oder durch eigene, besonders gewandte Kräfte geschah, mag dahingestellt bleiben.



7. Lorbeerblattspitze der Solutrékultur.

Daneben begegnen uns, mit der Zeit immer mehr zunehmend und bis weit in die Jungsteinzeit, das Neolithikum, reichend, Miniaturgeräte aller Art, Federmesserchen, Bohrer, Pfrieme, Pfeilspitzen usw., manches nur von Zentimetergröße. Die technische Vollendung wird hier zu spielerischer Ueberschne-

lung. Diese Kleingeräte wurden oft zu mehreren in eine Fassung eingesetzt, wie wir es auch bei den Eingeborenen Zentralamerikas oder bei den Eskimos beobachten können. Auch die eigene Vorzeit hat solche Waffen und Werkzeuge auf uns gebracht.

Schon seit der Aurignaczeit beginnen andere Werkzeugmaterialien sich neben dem Feuerstein breit zu machen: Knochen, Horn und Elfenbein. Die arktischen Rentierjäger der Magdalenienszeit bilden gerade diese Industrie fast ausschließlich aus. Langsam, aber stetig geht das eigentliche Feuersteinzeitalter seinem Ende entgegen. Aber ausgespielt war die Rolle des Feuersteins



8. Mikro-lithische Geräte der Ueberschneidungszeit.

doch noch keineswegs. Im Hausgebrauch hat er noch lange seinen Platz behauptet, in der Kunsttechnik des Nordens sogar noch einmal eine Blüte ganz neuer Art erlebt, aus der uns zum ersten Mal urgermanisches Können und Wollen entgegenpricht. Davon das nächste Mal.

Die zeitwissenschaftliche Bedeutung der Sternbildgruppierungen auf ägyptischen Sargsteinen. Von Professor Dr. S. Bönte.

Bis zum Jahre 1781, in welchem der ältere Herschel den Uranus entdeckte, waren nur fünf Planeten außer der Erde bekannt, die als Sterne erster Größe mit bloßem Auge sichtbar waren: Saturn (♄), Jupiter (♃), Mars (♂), Venus (♀), Merkur (♿). Lehrender ist der Sonne am nächsten und daher nur kurz nach Sonnenaufgang oder kurz vor Sonnenuntergang sichtbar, also nahe am Horizont. Kopernikus, der in Frauenburg am Frischen Haff lebte, also in einer Gegend, wo der Himmel in der Nähe des Horizontes selten klar ist, bewachte, den Merkur nie gesehen zu haben. Den Ägyptern, Chaldäern und Griechen aber, die unter günstigeren Verhältnissen den Himmel beobachteten, war dieser Planet seit uralten Zeiten bekannt. Mit andächtigem Staunen beachteten sie die Tatsache, daß sieben Gestirne, nämlich die Sonne (☉), der Mond (☾) und die genannten fünf Planeten, am Fixsternhimmel rätselhafteste Eigenbewegungen ausführten. Diesen sieben beweglichen Gestirnen wurden bei den alten Völkern, auch bei den Germanen, die sieben Wochentage zugeordnet: Sonntag Tag der Sonne, Montag Tag des Mondes, Dienstag Tag des Kriegsgottes (Ziu,*) d. i. Mars, Mittwoch Tag

des Merkur, Donnerstag Tag des Donar, d. i. Jupiter, Freitag Tag der Frigg oder Fria, d. i. Venus, Sonnabend (engl. Saturday) Tag des Saturn. Der antike Historiker Dio Cassius hat uns die Ableitung der Reihenfolge der Benennungen der Wochentage überliefert. Er ordnet die sieben Gestirne nach der Dauer ihrer Umlaufzeiten, wobei anstelle der Erde die Sonne tritt, dann erhält er die Reihenfolge Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond. Denkt man sich diese fortlaufend oder in kreisförmiger Anordnung hingeschrieben und schreitet, von irgend einer Stelle anfangend, immer „in musikalischen Quartan“ fort, so erhält man die Namen der Wochentage.

Diese Betrachtungen führen uns auf die chronologische oder zeitwissenschaftliche Bedeutung der Beobachtung der sieben beweglichen Gestirne. Eine bestimmte Gruppierung der Planeten wird eine Planetenkonstellation oder kürzer eine Konstellation genannt. Läßt man nun allen astrologischen Unsinn beiseite, der in alter und neuerer Zeit mit der Aufzeichnung von Geburtskonstellationen getrieben worden ist, so bleibt doch noch etwas Tatsächliches übrig, was für den Historiker von Wichtigkeit ist, nämlich erstens der Umstand, daß Wiederholungen einer

*) Anm. der Red.: Genauer „Tag des Things“. Durch Funde am Hadrianswall in England ist das Bestehen dieses Gottes sichergestellt. Man fand Totopfeile, die dem „Mars Thingsus“ geweiht waren, genauer ihm und zwei „Maifügen“, die sich aus der Bedeutung ihrer Eigennamen als Walküren erweisen, so daß jener Mars

Thingsus nicht, wie man früher annahm, der Gott des germanischen Things, also ein Gott der Rechtspflege, wäre, sondern tatsächlich Kriegsgott ist. — So erklärt sich das n im deutschen „Dienstag“ im Gegensatz zum englischen — von Ziu abgeleiteten — Tuesday. M.

bestimmten Konstellation nur in Zeitabständen von Jahrtausenden möglich sind, und zweitens die auf Grund der Kenntnis der Gesehe der Planetenbewegungen möglich gewordene Berechnung des Zeitpunktes einer jeden einmal aufgezeichneten Konstellation der Vergangenheit.

Um die Wichtigkeit dieser Bedeutung der Konstellationen zu ermessen, brauchen wir uns nur zu vergegenwärtigen, was ein so hervorragender Gelehrter wie Eduard Meyer in seiner Bearbeitung der „Geschichte des alten Ägyptens“ über „die vollständige Unsicherheit der ägyptischen Chronologie“ ausgeführt hat. „Eine feste Zeitrechnung,“ sagt er, „haben die Ägypter nie besessen, sie datierten nach Jahren ihrer Könige. Um daher das Datum irgendeines Ereignisses bestimmen zu können, müßten wir ein vollständiges Verzeichnis derselben mit genauer Angabe ihrer Regierungszeit besitzen.“ Eduard Meyer kritisiert dann die höchst lückenhaften vorhandenen Königslisten und kommt zu dem Ergebnis: „Auf irgendwelche Vollständigkeit macht keine dieser Listen Anspruch: die Tafeln von Abydos und Saqqara übergehen die Herrscher der dreizehnten bis siebzehnten Dynastie, die letztere außerdem noch die von der siebenten bis zur elften Dynastie; die Tafel von Karnak nennt im Gegensatz dazu nur die Könige der elften, zwölften und dreizehnten Dynastie in größerer Vollständigkeit. Es liegt auf der Hand, daß diese Königslisten, so wertvolles Material sie im übrigen auch bieten, doch nicht einmal zu einer ungefähren Schätzung der Zeitdauer der ägyptischen Geschichte nach Durchschnittsregierungen oder nach Generationen verwertet werden dürfen.“ Auch sonstige Urkunden, wie der sogenannte Turiner Königspapyrus und die Bruchstücke aus Manethos ägyptischer Geschichte, sind unzuverlässig. Im Turiner Papyrus, der aus Hunderten von zerrissenen Stücken zusammengesetzt werden mußte, „finden sich die größten Lücken“, und über Manetho, der zur Zeit der beiden ersten Ptolemäer schrieb, urteilt Eduard Meyer: „Es steht unumstößlich fest, daß Manetho durchaus keine korrekte oder auch nur verwertbare Chronologie gegeben hat.“ Trotzdem hat sich „eine wahre Flut von Hypothesen und Kombinationen in diesem Jahrhundert über Manetho ergossen. Die scharfsinnigsten Gelehrten haben sich eingehend mit ihm beschäftigt; aber nicht zwei von ihnen sind zu denselben Resultaten gekommen; alle die unzähligen chronologischen Systeme, die man auf Manetho aufgebaut hat, weichen in jeder Einzelheit auf das gründlichste voneinander ab.“ Nach alledem gelangt Eduard Meyer zu dem Endergebnis: „Eine auch nur annähernd richtige Chronologie, das müssen wir uns offen gestehen, ist bei dieser Sachlage nicht zu gewinnen.“

Dieses Beständnis aber erscheint geeignet, die mit Unrecht in Vergessenheit geratene Methode der Konstellationen wieder zu Ehren zu bringen, die G. Senffarth, Professor der Archäologie in Leipzig, angebahnt hat. Während man nämlich nach den erfolglos versuchten historischen Methoden, „um das Datum irgend eines Ereignisses bestimmen zu können.“ wie Eduard Meyer sagt, „ein vollständiges Verzeichnis der ägyptischen Könige mit genauer Angabe ihrer Regierungszeiten besitzen müßte,“ würde eine einzige Konstellation hinreichen, um, unabhängig von der gesamten übrigen Geschichte, die genaue

Bestimmung des Datums des mit der betreffenden Konstellation verbundenen Ereignisses zu ermöglichen.

Man weiß, daß es in Ägypten noch vieles zu entdecken gibt, daß noch ganze Bergketten voller Sarkophage der Erforschung harren. Um aber auf Sarkophagen Konstellationen nachzuweisen, muß der Forscher sich nicht nur mit den Methoden der Entzifferung der Hieroglyphenschrift vertraut gemacht haben, sondern ihm müssen vor allem auch gewisse astronomische Grundbegriffe geläufig sein, die zur Feststellung der Konstellationen erforderlich sind. Um in der Gegenwart eine Geburtskonstellation festzulegen, brauche ich nicht den Himmel zu beobachten, sondern ich nehme ein astronomisches Jahrbuch zu Hilfe. Darin finde ich für die sieben beweglichen Gestirne die Werte vorausberechnet. Wie man die Lage eines Ortes auf der Erdoberfläche durch die Angabe der geographischen Länge und Breite bestimmt, so wird der jeweilige Ort eines Gestirns an der scheinbaren Himmelstugel im Jahrbuch durch die „Gerade Aufsteigung“ und die „Abweichung“ bestimmt. Die rein zahlenmäßigen Angaben übertreffen an Genauigkeit und Einfachheit des Verfahrens bei weitem die Fixierungen des Altertums. Es sei beispielsweise die Konstellation einer am 1. Mai 1913, abends 7 Uhr, erfolgten Geburt festzulegen, so finde ich im Jahrbuche folgende Angaben:

	Gerade Aufsteigung	Abweichung
1. Saturn	4h 9m	+ 19° 19'
2. Jupiter	19h 17m	— 2° 13'
3. Mars	23h 43m	— 3° 16'
4. Sonne	2h 32m	+ 14° 57'
5. Venus	1h 47m	+ 15° 44'
6. Merkur	0h 57m	+ 2° 57'
7. Merkur	23h 20m	— 5° 8'

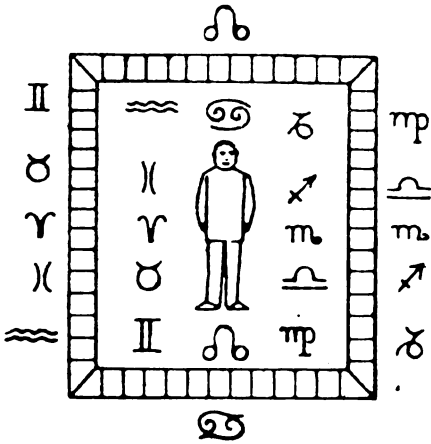
Wollen wir nun, wie es im Altertum auf Grund unmittelbarer Beobachtung am Himmel gemacht wurde, die Sternbilder angeben, in denen die Planeten standen, so ersehen wir aus den Sternarten, daß der Saturn (♄) im Sternbilde des Stieres (♉) stand, Jupiter (♃) im Schützen (♏), Mars (♂) in den Fischen (♓), Sonne (☉) im Widder (♈), Venus (♀) im Widder (♈), Merkur (☿) in den Fischen (♓), Mond (☾) in den Fischen (♓). Kürzer geschrieben:

♄ ♃ ♂ ☉ ♀ ☿ ☾
♏ ♓ ♓ ♈ ♈ ♓ ♓

Die Planeten bewegen sich innerhalb eines Gürtels von zwölf Sternbildern, deren Namen und Bezeichnungen bei den Griechen folgende waren: 1. Widder (♈), 2. Stier (♉), 3. Zwillinge (♊), 4. Krebs (♋), 5. Löwe (♌), 6. Jungfrau (♍), 7. Waage (♎), 8. Skorpion (♏), 9. Schütze (♐), 10. Steinbock (♑), 11. Wassermann (♒), 12. Fische (♓). Dieser Gürtel von zwölf Sternbildern wird Zodiakus oder Tierkreis genannt.

Diese zwölf Sternbilder wurden von den Ägyptern als die Häuser der sieben beweglichen Gestirne bezeichnet; denen man sie in der Weise zuordnete, daß Sonne und Mond je ein Haus, die übrigen je zwei Häuser bekamen. Das Haus der Sonne war das Sternbild des Löwen.

das Haus des Mondes das Sternbild des Krebses; die Häuser des Merkur waren die Sternbilder der Zwillinge und der Jungfrau; die der Venus Stier und Waage; die des Mars Widder und Skorpion; die des Jupiter Fische und Schütze, die des Saturn Wassermann und Steinhock. Auf den Sarkophagen steht außen am Kopfende das Sonnenhaus, nämlich das Zeichen des Löwen (♌). am Fußende das Mondhaus, nämlich das Zeichen des Krebses (♋), innen umgekehrt am Fußende das Sonnenhaus, am Kopfende das Mondhaus; die Häuser der übrigen stehen sich paarweise gegenüber, so daß sich folgendes Bild ergibt:



Die vorstehend gebrauchten Zodiakalzeichen wurden von den Griechen gebraucht, die sie möglicherweise von den Chaldäern übernommen haben. Daß sie auf spät-ägyptischen Sarkophagen vorkommen können, ist geschichtlich leicht zu erklären; denn seit Ptolemäus Lagi die Leiche Alexanders d. Gr. von Babylon nach Alexandria gebracht hatte, wurde Ägypten dreihundert Jahre lang von den griechisch gebildeten Ptolemäern regiert, deren Herrschaft mit dem Tode der Kleopatra ein Ende nahm. Damit begann eine Einwanderung vornehmer Griechen, auf deren Sarkophagen griechische Zodiakalzeichen naturgemäß zu erwarten wären. Aber derartige spätägyptische Konstellationen würden für die Chronologie von keinem großen Werte sein, da man ja über die Zeiten seit etwa 600 v. Chr. anderweitig leidlich gut unterrichtet ist.

Die Kernfrage wäre also die: ob und wie die alten Ägypter in weit älteren Epochen ihrer Geschichte auf Sarkophagen Konstellationen verzeichnet haben. Darüber kam es zu einer grundsätzlichen Meinungsverschiedenheit zwischen Lepsius und seiner Schule auf der einen Seite und andererseits Sessfarth nebst seinen Anhängern wie Uhlemann u. a., die auch in den Methoden der Entzifferung der Hieroglyphen von Lepsius abwichen. Lepsius sagt in seiner ägyptischen Chronologie mit Bezug auf die Zodiakalzeichen: „Wir finden diese ausschließlich gerade auf den jüngsten der ägyptischen Denkmäler, und bis jetzt sind sie mit Sicherheit nicht früher als im Uebergange von der ptolemäischen zu der römischen Herrschaft nachweisbar.“ Sessfarth (Leipzig) und Uhlemann (Göttingen) behaupteten dagegen, Lepsius habe „die astronomischen Denkmäler der alten Ägypter gar nicht verstan-

den.“ Außerdem berufen sich beide auf das Zeugnis des antiken Historikers Diodorus Siculus, der zur Zeit des Kaisers Augustus ein großes Geschichtswerk verfaßte, von dem uns fünfzehn Bücher erhalten sind. Diodor nämlich sagt (I, 81), daß die Ägypter „seit undenklichen Zeiten“ Konstellationen aufgezeichnet haben. Die Frage, ob und wie viele Ägypter in sehr alter Zeit Konstellationen auf Sarkophagen aufbewahrt haben, konnte erst gestellt werden, seit man durch die ägyptische Expedition Bonapartes i. J. 1799 das Forschungsmaterial zur Entzifferung der Hieroglyphen in die Hände bekam, nämlich die von dem Ingenieur Bruchard bei Alexandria aufgefundenen dreisprachige Tafel von Rosette und zwei mit ägyptischen und griechischen Zodiakalzeichen versehene Tierkreise, die sich im Hathortempel zu Dendera in Oberägypten unter Deckenbildern befanden; einer derselben wurde zwanzig Jahre später ausgefägt und nach Paris gebracht.

Auf dieser Grundlage ging Sessfarth nun daran, „den Schlüssel zu den astronomischen Inschriften der alten Ägypter“ zu finden, worüber er in seiner „Astronomia Aegyptiaca“ ausführliche Mitteilungen machte.

Wir erfahren dabei, daß die Ägypter jedes der zwölf Tierkreiszeichen noch in verschiedene Unterabteilungen zerlegten, deren ägyptische Namen uns in einem zur Zeit Constantins d. Gr. um 434 n. Chr. verfaßten Werke des Sizilianers Julius Firmicus Maternus erhalten sind. Firmicus, von dem man annimmt, daß er aus verloren gegangenen Quellen geschöpft habe, teilt uns mit, daß jedes Zeichen zunächst in drei gleiche Abschnitte zerlegt worden sei, die er Defurien nennt. Diese 36 Defurien wurden den sieben Planeten zugeteilt, die er als ihre Delane bezeichnet.

Jeder Planet hieß also in erster Linie, sofern ihn eines oder zwei der zwölf Sternbilder (Zeichen) des Tierkreises als Häuser zugeteilt waren, Hausbesitzer oder Delodespot; in zweiter Linie aber war er Delan von sovielsviel Defurien, deren ägyptische Namen uns Firmicus sämtlich überliefert hat. So war z. B. Mars, wie schon oben bemerkt, der Delodespot der beiden Häuser Widder (♈) und Skorpion (♏), daneben ist er Delan von sechs Defurien, deren ägyptische Namen nach Firmicus lauten Agiccan, Berasua, Phuonisse, Senticer, Epima und Atembui. Außerdem gibt es noch weitere Unterabteilungen in sogenannte Horien und Dodekatemorien, aber es würde zu weit führen darauf ausführlich einzugehen. Nur soviel sei bemerkt, daß jedes Zeichen in fünf Horien zu je 6° und zwölf Dodekatemorien zu je 2° 30' eingeteilt wird und daß die Planeten, sofern ihnen solche Horien zugeteilt werden, Horiokratoren heißen. Sonne und Mond gehören nicht dazu, sondern nur die fünf übrigen, so daß also jeder von diesen zwölfmal Horiokrator, sechsmal Delan und zweimal Delodespot ist.

Dieses alles und noch einiges außerdem muß derjenige wissen, der sich an die schwierige Aufgabe wagen will, die Konstellationen auf ägyptischen Sarkophagen zu entziffern. Er muß Astronom, Ägyptologe und Historiker sein.

Unter den Sarkophagen nun, deren Konstellationen Sessfarth entziffert hat, ist bei weitem der wichtigste der des Osimanthyas, eines mächtigen Königs, den sowohl

Diodor wie Mannetho erwähnen. Er ist entweder identisch mit Ramses dem Großen oder war, wie Seyffarth vermutet, dessen Vater. Am oberen Nil, wo heute das Dorf Karnal liegt, stand vor viertausend Jahren die hunderttorige Stadt Theben (nicht zu verwechseln mit der siebentorigen Stadt gleichen Namens in Bööten). Karnal liegt auf dem rechten Ufer. Auf der anderen Seite des Stromes befinden sich in den Bergen von Bab el Melut die Königsgräber, zu denen sich vor hundert Jahren der berühmte Forschungsreisende Giovanni Battista Belzoni Zutritt verschaffte, der von dort den Mabafterkartopphag des Osimanthyas nach London schaffte.

Auf letzterem sowie auf dem Osimanthyeum, einem Gedächtnisempel in Karnal, den Diodor genau beschreibt und der noch erhalten ist, findet sich die Geburtskonstellation des Osimanthyas oder Osimandia (Diodor) oder Ismandes (Strabo). Aus diesen beiden Konstellationen hat Seyffarth den 4. Jan. 1730 v. Chr. als Geburtsdatum des Osimandias herausgerechnet. Wenn nun Eduard Meyer für Ramses d. Gr. als ungefähre Regierungszeit 1300 bis 1230 angibt, so dürfen wir nicht außer Acht lassen, daß er ausdrücklich sagt, er habe *Minimale* berechnet, unter die man den betreffenden Zeitpunkt nicht herabdrücken könne; im übrigen aber ist hierbei noch einmal auf sein oben angeführtes „Gesändnis“ zu verweisen, daß man über die ägyptische Chronologie nichts Zuverlässiges weiß. Seyffarth dagegen betont, daß seine Berechnungen zeigen, daß man die 18. und 19. Dynastie um vierhundert Jahre hinaufzudatieren habe. Daraus geht die Bedeutung dieser Konstellation, vorausgesetzt, daß die Berechnung stimmt, klar hervor. Nach Seyffarths Angaben stand damals Saturn im Sternbilde des Löwen, Jupiter in der Waage, Mars im Schützen, die Sonne im Steinbock, Venus im Skorpion, Merkur im Schützen, der Mond in der Waage. Zur genaueren Bestimmung sind aber auch noch die Deturien, Horien und Dodekatemorien angegeben.

In der von Johannes Dümichen (Straßburg) verfaßten Einleitung zu Eduard Meyers altägyptischer Geschichte ist mit einer gewissen Ironie von „dem nach

Amerika übergesiedelten Professor Seyffarth“ die Rede, der in Parallele gestellt wird zu dem gelehrten Jesuiten Athanasius Kircher, der zur Zeit des Großen Kurfürsten die Hieroglyphen zu entziffern suchte, aber nicht erkannte, daß in der Hieroglyphenschrift einfache Lautzeichen (phonetische Zeichen) vorhanden sind, sondern annahm, daß sie aus lauter ideographischen Zeichen bestünde, d. h. jedes Zeichen ein besonderes Wort bedeuten solle. In den entgegengesetzten Fehler aber sei Seyffarth verfallen: „Seyffarth nun,“ heißt es da auf S. 277, „der in seinen eingehenden Untersuchungen über die Hieroglyphenschrift, wie dies zugestanden werden muß, in manchen Punkten das Richtige getroffen, wonach dann auch in der Lat einzelne Annahmen Champollions berichtigt worden sind, er irrte in dem von ihm aufgestellten System vor allem darin, daß er gerade im Gegensatz zu Kircher behauptete: „Die Hieroglyphenschrift bestehe fast ohne alle Ausnahme aus phonetischen Zeichen.“

Daß aber weder Dümichen noch Eduard Meyer sich mit Seyffarths zeitwissenschaftlichen Untersuchungen etwas eingehender auseinandergesetzt haben, auf die doch für die Geschichte des alten Ägyptens gerade sehr viel ankam, ist eine Sache, die auch trotz Seyffarths Uebersiedelung nach Amerika noch nicht ganz als erledigt angesehen werden kann.

Ueberdies hat Seyffarth gerade bei der Entzifferung der Konstellation, wie es der Natur der Sache entsprach, mehr das ideographische als das phonetische Prinzip angewenden müssen, da auch die Ägypter ebenso wie die Griechen für die Sternbilder und die Planeten besondere ideographische Wortzeichen hatten. Der Hauptfehler, den man ihm vorwirft, ist hierbei von untergeordneter Bedeutung. Er soll nämlich die sogenannten Determinativa als phonetische Zeichen angesehen haben, z. B. wenn hinter dem in Lautzeichen geschriebenen Worte Krotodil zur näheren Bestimmung noch ein Krotodil gezeichnet war. Aber dadurch werden seine astronomischen Entdeckungen nicht so sehr berührt, daß man seine Uebersiedelung nach Amerika als Eingekändnis seiner Niederlage ansehen müßte. Er war Finder, seine Gegner Systematiker, die da sagen: „Kolumbus hätte Amerika ganz anders entdecken müssen“.

Zur Okkultismus-Frage.

Nochmals Geleys materialisierte Hand.

Von E. Dennert.

Nicht aus Rechthaberei, sondern um der Klärung einer meines Erachtens hochwichtigen Frage willen muß ich noch einmal auf einen Versuch Dr. Geleys zurückkommen der mit, wie ich in Nr. 3 von „Unsere Welt“ berichtete, nek. u. Schrenck's Schleierversuchen von der Tatsächlichkeit des Materialisations-Phänomens überzeugte. Bavinck gibt zu, daß auch ihn diese beiden Versuche stuhig machten, ja daß er den Schleierversuch noch nicht „natürlich“¹⁾ erklären könne. Aber hinsichtlich der materia-

lisierten Hand mit eingekrümmten Fingern glaubt er dies, und zwar meint er, es könnte, um eine solche zu erhalten, ein Gummihandschuh benutzt worden sein, der vor dem Eintauchen in Paraffin aufgeblasen und dessen Luft nachher wieder entleert worden sei.

Bavinck stellt sich damit also wieder auf den Boden der Betrugshypothese. Ich muß nochmals sagen, daß man doch nur dann diese für die Medien so ehrenrührige Behauptung machen darf, wenn man dafür sicherste Beweise hat. Es geht doch wirklich nicht an, die Medien a priori alle für Betrüger zu erklären, wenn auch einige entlarvt wurden. Sie sind doch schließlich auch Menschen, die dieselbe ihre Ehre betreffende Rücksichtnahme beanspruchen dürfen wie andere. Natürlich sind bei den okkultistischen Versuchen die strengsten Vorichtsmaßregeln nötig; wenn aber durch sie Betrug so gut wie ausge-

¹⁾ Ich möchte betonen, daß für mich bei den okkultistischen Phänomenen alles ganz „natürlich“ vor sich geht; aber unter uns bisher unbekanntem Kräfteäußerungen, die deshalb doch nicht etwa übernatürlich sind.

geschlossen ist und man will dann doch wieder die Ergebnisse auf Betrug zurückführen, so ist dies meines Erachtens dogmatisch und unwissenschaftlich.

Nun könnte man natürlich mit Gummihandschuhen oder ähnlichem solche Handabgüsse wie die von Seley herstellen. Diese Möglichkeit hatte ich selbst bereits erwogen, als ich schrieb, daß ich hier keine andere Möglichkeit als Materialisation sehe. Es handelt sich nämlich nicht darum, ob man solche Handabgüsse auch noch auf andere Weise machen kann, sondern, ob man sie unter den bestehenden Umständen hätte erhalten können. Das ist der springende Punkt. Und gerade die obwaltenden Umstände schließen für mich eine andere Möglichkeit, also Betrug und Taschenspielererei, aus. Das hier zu begründen halte ich für nötig, damit man mich nicht der Leichtgläubigkeit zeihl.

Die Versuche²⁾ fanden im Laboratorium des metaphysischen Instituts zu Paris im Winter 1920-21 statt. Experimentatoren waren Dr. Seley, der berühmte Physiologe Richet, der Physiker de Grammont und Graf Potocki, das Medium Frank Kluski, ein polnischer Schriftsteller und Dichter, dem der Versuchsraum fremd war. Letzterer wurde vor den Versuchen abgeschlossen; außer den Experimentatoren und dem Medium war also niemand zugegen. Will man jene nicht etwa des Betruges beschuldigen, so bliebe ein solcher nur auf dem Medium selbst hängen, und es fragt sich also, ob dafür überhaupt die Möglichkeit vorliegt. Das Medium wurde stets von zwei Personen kontrolliert, die seine Hände und Beine festhielten, und es wird besonders hervorgehoben, daß das Medium sehr ruhig war, und daß man an ihm keine Bewegungen beobachtete. Letztere konnte man auch an seiner Silhouette auf einem leuchtenden Schirm kontrollieren.

Der Versuch wurde nun folgendermaßen gemacht: das materialisierte „Wesen“ wurde gebeten,³⁾ die Hand in bereitgestelltes geschmolzenes Paraffin zu halten, um eine Gießform zu erhalten. Das Paraffin war von Seley und Richet insgeheim durch Zusatz von Cholesterin kenntlich gemacht; das Gefäß stand 60 Zentimeter seitlich vom Medium. Man hörte dann ein Plätschern in dem Paraffin und sehr bald (nach zwei Minuten) wird die Gießform auf den Tisch oder die Hand eines der Experimentatoren gelegt. Sie ist sehr zart, zum Teil nur 1 Millimeter dick. Der Vorgang selbst konnte bei dem schwachen Licht nicht beobachtet werden.⁴⁾ Wohl

aber fand man nachher vielfach vertropftes Paraffin, sogar 3½ Meter vom Medium entfernt. Daß die Formen in den Sitzungen selbst angefertigt waren, beweist der Cholesteringehalt ihres Paraffins.

Nun stelle man sich vor, wie das Medium die Form mit Hilfe eines Gummihandschuhs hergestellt haben müßte. Es müßte den Handschuh entweder mit dem Mund oder mit einer Pumpe aufgeblasen, dann (zum leichteren Loslösen) mit Öl bestrichen und in das 60 Zentimeter entfernte Paraffin getaucht haben. Dann müßte die bisher festgehaltene Luft entlassen, der Handschuh aus der sehr zarten Form gezogen und diese an Ort und Stelle gelegt werden. Und dies alles in etwa zwei Minuten bei völliger, ständig kontrollierter Unbeweglichkeit des Mediums. Die ganze Manipulation müßte auch äußerst vorsichtig vorgenommen worden sein, weil sich nirgends eine Spur des etwa angewandten Öls zeigte, während das Paraffin sorglos umhergespritzt war. Uebrigens muß auch das Herausziehen des Handschuhs aus der Form höchst vorsichtig geschehen, da letztere ja sehr zart ist. Und dies alles in zwei Minuten.

Und nun frage ich einen unbefangenen Beurteiler, ob er diese ganze Betrugsmanipulation seitens des im Trancezustand bewegungslos liegenden Mediums wirklich für möglich hält? Man denke nur an das Aufblasen des Handschuhs, das Luftfesthalten und Luftentlassen bei unbewegten Gliedmaßen. Wie hätte dies denn etwa der Mund machen sollen? Und nun noch all die anderen Umstände! Nein, diese sind eben derartig, daß die Möglichkeit ausgeschlossen ist. Und deshalb schloß ich, daß nur Dematerialisation, also auch Materialisation, vorliegen konnte.

Bavinck erklärt nun freilich vorsichtig, er behaupte nicht, daß Seleys Medium ihn so getäuscht habe. Dann weiß ich aber wirklich nicht, was für einen Wert sein Einwand haben soll; denn, nochmals sei es betont: es fragt sich doch nicht, ob man solche Gießformen auch noch anders, als durch Dematerialisation erhalten könne, sondern ob dies im vorliegenden Fall möglich war. Ich kann den Einwand also nicht gelten lassen.

Im übrigen halte ich auch die ganze Stellungnahme Bavincks nicht für berechtigt. Sie offenbart sich darin, daß er in Bezug auf den Schleier-Versuch sagt, er sei „vielleicht selber nur vorläufig zu dumm, um hinter dieses Kunststück zu sehen“. Ein solcher „Wesfel auf die Zukunft“ ist doch aber ein Zeichen von Uebertritt, die durchaus nicht im Interesse der Wissenschaft liegt. Wollte man sie auch sonst anwenden, so wären wissenschaftliche Entscheidungen überhaupt nicht mehr möglich; denn dann hätte jeder das Recht, bei jeder beliebigen Frage den Gegner damit zu vertrösten, er werde ihm in Zukunft noch die Richtigkeit seiner Theorie beweisen. Ich wüßte nicht, wie bei solchen Grundfragen z. B. das doch allem Augenschein widersprechende Kopernikanische Weltbild hätte durchdringen sollen.

Ich glaube, daß dem Widerspruch gegen die okkultistische Phänomene im wesentlichen die Sorge zugrunde liegt, es handle sich hier um etwas Unwissenschaftliches,

¹⁾ G. Seley: „Materialisations-Experimente mit Frank Kluski“. D. Muzé, Leipzig, 1922.

²⁾ Diese Ausdrucksweise ist nur ein Hilfsmittel für das Experiment; Seley ist nicht Spiritist, sondern Animist.

³⁾ Bavinck stellt wieder die schon oft aufgeworfene Frage, weshalb die Versuche Dunkelheit fordern. Wenn die betreffenden Forscher angeben, daß die Materialisationsjubsanz sehr lichtempfindlich sei, so ist dagegen zunächst nichts einzuwenden. Uebrigens ist man eben auf dem besten Wege, Lichtquellen anzuwenden, gegen die sie nicht so empfindlich ist.

zumal wenn die spiritistische Theorie richtig sein sollte. Diese Sorge verstehe ich nicht. Für vorurteilsfreie Wissenschaft darf es, wie ich schon in meinem vorigen Artikel betonte, kein „Unmöglich“ geben, sie muß vielmehr jede Möglichkeit prüfen, schließlich auch die spiritistische Theorie, vor allem aber auch die animistische, mit der wir ja sogar auf dem Boden der Naturwissenschaft bleiben. Daß diese an den betreffenden Phänomenen großes Interesse haben muß, habe ich bereits in Heft 3 von „Unsere Welt“ dargelegt.

Es sei gestattet, nun noch einmal die Frage nach der Beziehung dieser Probleme zur Weltanschauung zu berühren. Auch darin stimme ich mit meinem verehrten Nachfolger nicht überein. Ich habe a. a. O. die Bedeutung der okkulten Phänomene für die Weltanschauung darin gesehen, daß sie geeignet sind, den Materialismus zu vernichten, insofern sie Beweise für die Selbstständigkeit und den Primat des Geistes liefern. Bavinl dagegen erachtet in seinem Artikel („Unsere Welt“ 1923, S. 208), der mir bei Abfassung des meinigen unbekannt war, einen solchen Beweis für einen „vernünftigen Menschen“ als unnötig; denn die Tatsache, „daß Gedanken und Empfindungen da sind, genau so wirklich da sind wie die Materie“, genüge „vollständig“ zur Widerlegung des Materialismus. Ich muß gestehen, daß ich dies nicht begreife. Es kommt doch nicht auf die Wirklichkeit der Gedanken bezw. des Geistes an, die erkennt auch der Materialist an, sondern auf ihre Selbstständigkeit und ihr Verhältnis zur Materie. Nach dem Materialismus ist der Geist ein Erzeugnis der Materie und von dieser beherrscht. Zur Widerlegung dieser Anschauung ist zu beweisen, daß der Geist die Materie beherrscht, und wenn dieser Beweis dem Okkultismus gelingt, so ist dies im Kampf der Weltanschauungen höchst bedeutungsvoll.

Ich gestehe gern zu, daß ich persönlich diesen Beweis ebenso wie Bavinl nicht nötig habe; ich bin also so glücklich, mich zu den „vernünftigen Menschen“ zählen zu dürfen. Aber ist denn dies nicht ganz subjektiv? Dürfen wir dies maßgebend sein lassen? Kann nicht vielleicht Millionen von Menschen, die nicht so „vernünftig“ sind, mit dem okkultistischen Beweis sehr gedient sein, und müssen wir ihn dann nicht beachten und darlegen? Bavinl fühlt dies offenbar auch (Seite 204); aber er erklärt den Beweis dann doch für minderwertig und fürchtet einen „Augenblickserfolg“. Es will mir scheinen, als ob Bavinl hier doch immer wieder an den Spiritismus denkt, — redet er doch von „Geisterpul“ —, nicht aber an die ernst wissenschaftliche Seite der ganzen Frage, ihre Bedeutung für die Auffassung von Materie, Energie und Leben, die für mich und die meisten okkultistischen Forscher hierbei in erster Linie in Betracht kommt. Aber davon finde ich bei Bavinl nichts, sondern immer wieder ein Hinübergleiten zur Kritik des Geisterglaubens. Dadurch wird aber der Klärung der ganzen Frage nicht gedient. — Uebrigens möchte ich doch auch dies betonen: ich lehne die spiritistische Hypothese durchaus ab, bis sie unzweifelhafte Beweise für sich erbracht hat, was m. E. noch nicht der Fall ist. Und dies um so mehr, als sie nicht wie die animistische „legitim“ ist im Sinne der klassischen Feststellung Newtons. Aber im übrigen halte ich es für wissenschaftlich, auch in Bezug auf sie neutral zu sein und die Entscheidung der Zukunft

zu überlassen. Bavinl dagegen hält sie „überhaupt nicht für ernsthaft diskutierbar“. Das erscheint mir wieder als voreingenommen. Der erste von Bavinl angeführte Grund betrifft einfach die Tatsache, daß ein überzeugender Beweis für sie noch nicht geliefert ist; deshalb bleibt sie aber doch diskutierbar. Der zweite Grund ist die Platitude und Geschmacklosigkeit, welche die Offenbarungen der angeblichen Geister meistens zeigen. Letzteres ist in Bezug auf die sogenannten Mitteilungen aus der Geisterwelt richtig, aber doch nicht in Bezug auf die teleplastischen und telekinetischen, sowie manche andere Erscheinungen. Weshalb sollte es denn aber nicht auch platte und geschmacklose „Geister“ geben? Jedenfalls erscheint mir auch dies nicht als ein zureichender Grund dafür, die spiritistische Hypothese für nicht diskutierbar zu erklären. Ich meine, gerade ihre Ausschlichtung zum Aufbau einer neuen Religion sollte jeden ernstlichen Forscher bestimmen, sie recht ernst zu diskutieren und ihre etwaige Grundlage zu ergründen. Mit vornehmer Geisteslästerei läßt sie sich sicherlich nicht abtun. Das ist doch allgemach klar geworden. Es macht dies nur zu leicht den Eindruck der Schwäche, gerade so wie das ewige Heranziehen der Betrugshypothese. Klarheit kann nur eines bringen: unvoreingenommene, neutrale, kritische Prüfung.

Ueber die Paraffinabgüsse der Medien.

Von Dr. med. R. Tischner.

Bavinl meint in Nr. 2 von „Unsere Welt“, daß er zuerst, als er davon hörte, diese Paraffinabgüsse für überzeugend gehalten habe, bis ihm der Gedanke gekommen sei, daß sie durch Gummihandschuhe erzeugt worden sein könnten. Dieser Einwand ist nicht neu, er wurde z. B. schon von Eduard von Hartmann in seiner Schrift „Die Geisterhypothese des Spiritismus“ (Leipzig 1891, S. 111) erhoben, und ist natürlich auch von den Forschern nicht außer acht gelassen worden. Auch von Geley wurde diese Möglichkeit ausführlich erörtert. Er zeigte diese Abgüsse Malern, Bildhauern und Modellleuren, alle waren der Meinung, daß es keine Abgüsse mittels Gummihandschuhen sein könnten. Ein Gutachter eines der ersten Pariser Modelleure drückt er ausführlich ab, es kommt zu dem Ergebnis, daß ein direkter Abguß einer Hand vorliegen müsse und kein Abguß aus zweiter Hand. (Revue métaphysique. 1922. Nr. 1.) Außerdem hat Geley Versuche mit Gummihandschuhen gemacht; abgesehen davon, daß die Hand auf diese Weise überhaupt erstellt war, fehlten alle Feinheiten der Haut vollständig, während die Abgüsse aus den Sitzungen auch die feinen Hautpapillen zeigten. Auch sonst werden alle möglichen Möglichkeiten und Unmöglichkeiten in Bezug auf die Entstehung dieser Abgüsse ausführlich erörtert und in der Versuchsordnung berücksichtigt. Es ist eben nicht an dem, wie man vielfach anzunehmen scheint, daß auf diesem Gebiete der Forscher sich damit begnügt, etwas festgestellt zu haben, was ihm in seinen Kram paßt, ohne die Betrugsmöglichkeiten und dergleichen ausführlich zu diskutieren.

In der Kritik des Aufsatzes von Prof. Dr. Bavinl: „Materie, Geister und Geist“, Seite 44, Heft 2, sagt Walter Patenge, Bietigheim, u. a.: „man könnte meinen, wenn man sieht, wie spöttelnd unsere Theologen diese „Gottesmänner“, auf den Okkultismus herabsehen.

der dem Christentum solche unschätzbare Dienste leisten könnte usw.“ Darauf möchte ich als Theologe und Naturwissenschaftler um der Sache willen kurz erwidern dürfen:

Sich verkannt zu sehen und keinen Glauben finden, wenn man doch überzeugt ist, sein Bestes zu geben, darf man nicht so tragisch nehmen! Das passiert uns Theologen auch. Ich glaube aber gar nicht, daß dieses Herabziehen in unseren Kreisen so allgemein ist. Ich kenne viele Ausnahmen. Ein Abwarten und Prüfen aber ist jedem wissenschaftlich Denkenden doch wohl zu erlauben. Als solcher wäre ich sehr dankbar, wenn mir jemand Aufschluß geben könnte über die Grundfragen: was ist Geist, was ist Materie? Wie verhalten sich beide zueinander? Die Meinung aber, daß die Lösung solcher Fragen dem Christenglauben, besonders dem Wunderglauben und der Theologie, „unschätzbare Dienste“ leisten würde, muß ich entschieden ablehnen! Es ist eine weitverbreitete Verkennung des Christenglaubens, daß seine Wahrheiten erst durch die vernünftigen, auf Grund der in späteren Zeiten einmal gefundenen Resultate der Naturwissenschaft als richtig und annehmbar erwiesen werden müßten, und daß dann der moderne Mensch für den Glauben gewonnen werden könnte. Nein! Solcher Stützen bedarf der Christenglaube nicht. Er ist ganz anders — er ist ethisch begründet und eingestellt, ganzlich unabhängig von der Naturwissenschaft, deren Ergebnisse niemals seinen Kern und sein Wesen betreffen. Trotzdem werden wissenschaftliche Theologen wahre Naturwissenschaft immer lieben, niemals vor ihren Ergebnissen Angst haben und doch immer dankbar sein, wenn sie uns zeigt, wie die dem Christen feststehende Tatsache, sich auch nach Naturgesetzen denken und erklären lasse. Wenn aber lediglich darum der moderne Mensch an die „Wunder der Bibel und ihre überfönnlichen Erzählungen“ glaubt, weil sie ihm als wissenschaftlich möglich und erklärbar erscheinen durch den Okkultismus, dann ist er ethisch noch unberührt, d. h. ohne sittliche, persönliche Erfahrung des Geistes Gottes und auf einem falschen Weg, der nie zu der Gewißheit und zu dem Glauben führt, der seinem Herzen Ruhe gibt und den das Christentum und Christus als Glaube preist.

Weisenzell.

S h a n.

Darüber, daß Gott der vollkommenste Geist sein muß, dürfen sich wohl alle einig sein. Als vollkommener Geist kann er auch nur Vollkommenes schaffen, etwas Sinnloses würde sich mit seiner Vollkommenheit nicht vereinbaren lassen. Hätte es nun einen Sinn, wenn das Einzelindividuum nach seinem Leibestode zu bestehen aufhören würde, sei es nun überhaupt oder durch Aufgehen in eine Weltseele oder Allgeist? Es muß für dasselbe noch eine weitere Vervollkommnung möglich sein, denn niemand wird behaupten können, daß der Mensch mit seinem Leibestod den höchst möglichen Grad der Vollkommenheit in geistiger Beziehung (nicht verstandesmäßiger!) erreicht hat: die Gotteskindschaft der Evangelien. Und ich glaube, die Rückkehr zu Gott, d. i. die Vervollkommnung eines jeden Einzelnen, ist Zweck und Ziel unseres Lebens überhaupt, nicht nur des irdischen, da wie schon erwähnt, die Vollendung kaum jemand mit seinem Hinscheiden erreicht.

Unsere Gelehrten haben bis nun herausgebracht, die Echtheit dieser Phänomene ist wirklich schon erwiesen, (? Bl.) daß der Geist des Mediums, zum Großteil unbewußt von diesem, De- und Rematerialisationen von an und für sich leblosen Dingen und von lebenden Wesen zustande bringen kann, selbst Materialisationen von bereits verstorbenen Personen usw. usw. sind nichts Seltenes. Warum billigt man dies nur dem Geist des lebenden Mediums zu? Wenn man nicht einseitig denkt, muß man doch zu dem logischen Schluß kommen, daß auch der Geist eines nicht mehr leiblich unter uns lebenden Menschen das Gleiche vollbringen können muß. Zur Existenz individueller Geistwesen kam ich schon eben. Diese sind doch nichts anderes, nur fehlt ihnen die grobmaterielle Hülle; dadurch erhalten sie aber nur eine noch größere Bewegungsfreiheit. Ich wüßte nicht, was dieser Schlußfolgerung im Wege stehen soll. Sie klärt auch alle Phänomene viel einfacher und restloser. Natürlich wird es auch solche geben, die tatsächlich nur von dem Geist des Mediums selbst vollbracht werden.

Ich glaube, diese wenigen Gedanken geben genügend Anregung zum Nachdenken, daß die spirituelle Erklärung über okkulten Phänomene nicht einfach von vornherein als undiskutabel abzulehnen ist. Auf eine ausführliche Begründung einzugehen, ist hier noch nicht der Ort und der Raum.

Senen aber, die über die okkulten Erscheinungen und ihre Erklärungen urteilen oder die überhaupt ein Bestehen solcher als Lug und Trug ablehnen, ohne jemals einer „Séance“, die der strengsten Kontrolle unterworfen war, beigewohnt zu haben, möchte ich nur raten, nicht wie der Blinde von der Farbe zu sprechen, sondern sich die Sache einmal mit vollkommener Objektivität anzusehen und dann zu urteilen.

Um auf einige Einzelheiten der in den letzten Hefen erschienenen Ausführungen über das Thema „Okkultismus“ einzugehen, möchte ich folgendes bemerken:

Ich kann genügend Versuche aufzählen, die dem mit dem Entfernen der Kerne aus einem Apfel vergleichbar sind, ihn vielleicht noch übertreffen, doch bin ich überzeugt, daß dann wieder irgend eine einleuchtend scheinende Erklärung gefunden werden wird, ähnlich jener mit dem aufgeblasenen Gummihandschuh beim Versuch Gelegs. Ich gebe ja zu, daß man dies auch so machen kann, wenn man geschickt ist oder das Medium ungenügend kontrolliert wird. Doch ist eine vollkommene Kontrolle immer möglich, bei der das Medium bei Licht so festgehalten ist, daß es sich nicht unbemerkt rühren kann. Man muß den Forschern schon ein solches Maß von Intelligenz und Kritik zu trauen, daß sie jede für einen speziellen Versuch notwendige Kontrolle anwenden, um eine Täuschung auszuschließen, steht doch auch ihr Name auf dem Spiel. (? Bl.)

Endlich möchte ich noch feststellen, daß es eine Menge Offenbarungen von hohem und höchstem sittlichen, religiösen und auch wissenschaftlichen Wert gibt, die niemals das Medium selbst hervorgebracht haben kann und absolut nicht den Stempel der Intelligenz des Mediums tragen. Daneben gibt es gewiß auch solche von unglaublicher Platttheit. Warum, darüber gibt auch die spiritistische Theorie restlose Aufklärung.

Falls jemand nähere Begründungen wünscht, die hier zu weit führen würden, bin ich jederzeit gern bereit, solche zu geben, entweder durch persönlichen Briefwechsel, was bei einer großen Zahl von Anfragen natürlich schwierig wäre, oder durch einen diesbezüglichen Aufsatz. Ich bin auch jederzeit einer sachlichen Kritik meiner Ausführungen dankbar, sofern sie nicht mit dem schon etwas stereotypen Satz: „Wie es in okkultistischen und auch in vielen christlichen Kreisen ausfieht“ kommt, denn sie regt immer zu weiterem und tieferem Nachdenken an.

Dr. techn. Ing. Willy Budich, Graz. (Steiermark).

Noch einmal der Okkultismus.

Von B. Bavink.

Daß meine Ausführungen über die Fragen des wissenschaftlichen Okkultismus viel Widerspruch erregen würden, habe ich mir gedacht. In Nr. 2 habe ich schon auf einen Teil des von Professor Dennert zugunsten der Echtheit der Geleyschen Materialisationsexperimente Angeführten erwidert. Nun zwingt mich seine und Tischner vorstehende Einwendung sowie eine Reihe jüngst bekannt gewordener Aufsehen erregender Tatsachen, noch einmal ausführlicher auf die Dinge einzugehen.

Zunächst die „materialisierten Hände“ Geleys. Wenn es sich betreffs der Hautfäktelung so verhält, wie Tischner mitteilt, so scheidet die Hypothese der Gummihandschuhe, wie ich sofort zugestehende, aus. Daß die Sache aber für den Okkultismus dadurch nicht gerade günstiger wird, scheint mir offenkundig. Man überlege sich doch einmal, was damit behauptet wird. Eine vorläufig völlig unbekannte geheimnisvolle feilische Kraft (Dennert und Tischner sind beide Anhänger der „animistischen“, nicht der spiritistischen Hypothese; übrigens ist es bei dieser nicht anders), also eine solche unbekannte Kraft vermag aus Gott weiß welchem Stoff oder Aggregatzustande heraus (oder aus dem Nichts?) jenes merkwürdige „Teleplasma“ zu erzeugen, das sogar durch Schleier hindurchdringt und von dem in anderen Berichten gesagt wird, daß es den Eindruck lockerer, schaumiger Massen oder diffus leuchtender Flächen oder weicher Hände oder dergleichen hervorgerufen habe, also doch offenbar in einem Zustande sei, der es halb stofflich, halb unstofflich erscheinen ließe. Und ein solches „Teleplasma“ soll nun ausgerechnet „auch die feinen Hautpapillen zeigen“ (Tischner nach Geleys Bericht). Das ist denn doch ein starkes Stück. Ich möchte dann erst einmal weiter fragen: wessen Hautpapillen? Die des Mediums? Daß man unter diesen Umständen zu der Feststellung kommt, es stege ein direkter Abguß einer Hand vor, ist klar. Fragt sich nur, wessen Hand.

Aber da erhebt nun Dennert entrüsteten Protest gegen die Unterstellung eines direkten Betruges seitens des Mediums (oder etwaiger Helfer!). Er meint, man dürfe doch nur dann diese für die betreffenden Medien so ehrenrührige Behauptung machen, wenn man dafür die sichersten Beweise habe. Dagegen muß ich nun ganz entschieden protestieren. Wenn mir jemand so unerhörte, allem bisher Gewohnten ins Gesicht schlagende „Tatsachen“ vorsetzt, so ist er mir den jeder Kritik standhaltenden Beweis der „Echtheit“, aber nicht ich ihm den Beweis der Unechtheit schuldig. Und dies um so mehr, als es außer allem Zweifel fest-

steht, wie auch Tischner ebensowohl wie Dennert offen zugeben. Daß Medien in unzähligen Fällen betrogen haben. Weiter kommt hinzu, daß die „Betrugshypothese“ nicht einmal immer einen ehrenrührigen Vorwurf darzustellen braucht, weil jedenfalls sehr oft die Medien in dem sogenannten Trancezustand ähnlich wie in einer tiefen Hypnose oder bei einer sogenannten Schizophrenie der freien Willensbestimmung mehr oder minder entzogen sind. Ihre höheren sittlichen Maßstäbe sind in solchen Fälle sicherlich oft ausgeschaltet; es handelt sich also dann, wenn solche, zumeist stark nervöse oder hysterische Personen bei solchen Vorgehensarten ertrapt werden, mehr um krankhafte als um unmoralische Handlungen. Ich will damit nicht sagen, daß das in den vorliegenden Fällen so sein müsse, wir werden sogleich Näheres davon hören.

Das bei Geleys Versuchen wirkende Medium war wie schon Dennert mitgeteilt hat, der polnische Schriftsteller Fr. Kluski. Wie es mit diesem in Wirklichkeit steht, scheint mir ziemlich deutlich aus folgender Erzählung hervorzugehen, die ich aus einem Bericht des Grafen Klinkowström in Nr. 47, 1922, und Nr. 9, 1923 der Frankfurter „Umschau“ entnehme. Klinkowström hat dieselbe seinerseits aus den Veröffentlichungen des um die Aufklärung des Okkultismus hochverdienten französischen Schriftstellers Heuzé entnommen, der die betreffenden Mitteilungen in der französischen Zeitschrift „L'Opinion“ 1922, Heft 27 bis 37, gemacht hat. „Ein hervorragende polnischer Staatsmann,“ so schreibt Klinkowström, „von J., der mehreren Sitzungen mit Kluski in Warschau beiwohnte, versicherte Herrn Heuzé, er habe Kluski bei betrügerischen Manipulationen gesehen. . . . Gelegentlich einer Warschauer Sitzung, der auch Geley beiwohnte, ohne sie aber je zu erwähnen äußerte ein Teilnehmer den Wunsch, Kluski möchte doch auch einmal einen Gesichtsaßdruck in Paraffin hervorbringen. Nach kurzem Bedenken erklärte sich Kluski mit etwas malitiosen Lächeln dazu bereit. Das Paraffin zeigte dann den Abdruck eines deutlich ausgeprägten . . . sagen wir: verlängerten Rückens, der, wie der Abdruck auswies, sich als der des Mediums herausstellte. Herr Kluski stand über die rigorose Kontrolle, die bei dieser Sitzung geherrscht haben muß, wenn es dem Medium möglich war . . . und sich in das Paraffin zu setzen! Die Kontrollbedingungen müßten doch in Wirklichkeit ganz anders ausgesehen haben, als Geley sie in seinen Berichten schildert.“ Soweit Klinkowströms Aufsatz. Er enthält weiter auch u. a. die interessanten Details des dem Vorleben des berühmten Mediums von Charles Nohing, Eva C., alias Marthe Béraud, die ich in den Jahren 1904-1905 in Algier in dortigen Spiritistentreffen einen ganzen Materialisationsakt aufgeführt hat. Heuzé macht nicht weniger als zehn Personen nachhaft, denen dies Medium selber jenen Schwindel vorgestanden hat. Sie hat zwar an 5. auf seine Veröffentlichungen hin einen scharfen Brief geschrieben, sich obwohl gehütet, seiner Einladung zu folgen und sich mit den in Paris lebenden Zeugen konfrontieren zu lassen. Doch das nebenbei. Es gehört nur insofern zu der Sache in Rede stehenden Sache, als es ein Schlaglicht auf die Vertrauenswürdigkeit der Personen wirft, mit dem Schreck-Nohing, wie er selber glaubt, so erfolgreiche Resultate erzielt hat. Die Beschuldigungen gegen Geley beruhen also keineswegs, wie Dennert, und zwar un-

Berufung auf direkte Mitteilungen von Schrend-Nohing, sagt, nur „auf Klatsch eines entlassenen Rutschers“. Heute teilt außer diesen Algierer Vorkommnissen auch die Ergebnisse mit, die bei einer Prüfung der Eva C. in der Sorbonne herausgekommen sind, und die durchaus für die von Dennert so kurzerhand abgelehnte „Ruminationshypothese“ sprechen.

Wenn ich dies alles zusammenhalte und dazu den Eindruck nehme, den ich aus den Veröffentlichungen Schrend-Nohings selber gewonnen habe, so kann ich nicht anders: ich muß erklären, daß ich zwar an seinem guten Glauben keineswegs zweifle, daß ich aber kurz gefagt ihn für zu gutgläubig halte, als daß ich auf seine Autorität hin irgend ein „Ergebnis“ ohne weiteres annehmen könnte. Und dieses Urteil wird nun durchaus bestätigt durch zwei böse Hereinfälle, die Schrend - Nohing in allerjüngster Zeit erlebt hat. Zunächst ging durch die europäische Presse die Nachricht von einer solchen Geschichte aus Budapest. Schrend-Nohing hat dort mit einem Medium namens Vaszlos experimentiert. Er sowie eine gelehrte Kommission haben es für echt erklärt. Es handelt sich um ähnliche „Materialisationen“ wie in München. Nachher hat aber dieses Medium selber die ganzen Vorführungen für bloße Taschenspielererei erklärt. Das ist nun schon für Schrend-Nohing schlimm genug, aber noch schlimmer ist, was er darauf geantwortet hat. Er hat nämlich seinerseits nun das Medium beschuldigt, daß dieses seine „Selbstklärung“ erdichtet habe, die Phänomene aber entgegen der eigenen Angabe des Mediums echt gewesen sei. Bei einer solchen Einstellung hört m. E. jede Möglichkeit ernsthafter Diskussion auf. Sie grenzt nach meinem Gefühl schon an Monomanie.

Biel bedenklicher aber als dieser Hereinfall ist nun noch das, was in allerletzter Zeit aus Wien bekannt wurde. Um die Tragweite dessen zu würdigen, muß ich auf Dennerts Aufsatz in Nr. 2 zurückkommen, sowie auf das, was ich selber mehrfach über die Münchener Versuche Schrend-Nohings mit dem Medium Willi Schneider berichtet habe („Unsere Welt“ 1923, 6, 9). Die Ergebnisse dieser Versuche haben deshalb so besonderes Interesse gemacht, weil, mit auf Betreiben Professor Jetterreichts, Schrend-Nohing zu ihnen eine große Zahl der bedeutendsten Gelehrten der Münchener Universität und auch aus dem weiteren Deutschland hinzugezogen ist. Die Ergebnisse hat er in einem jüngst bei der Union, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, erschienenen Buche zusammen mit etwa 60 Gutachten von diesen Leuten veröffentlicht. Es wurden bei diesen Versuchen die Beine und Arme des Mediums dadurch in der Dunkelheit kontrolliert, daß auf dessen Kleidung leuchtende Ringe oder Nadeln befestigt wurden. Schon bei der Ektüre einiger jener Gutachten fiel mir die Angabe auf, daß diese leuchtenden Gegenstände plötzlich in hohem Grade ins Zimmer geflogen seien. Im Zusammenhang mit Schilderungen wirkt dieser Bericht so, als ob es sich dabei um eine Telekinese handelte. Man wird aber doch sofort auf den Verdacht geführt, daß sich das Medium im Dunkel dieser Kontrolle wenigstens an dem einen Arm oder Bein entledigen wollte. Und das wird nun fast zur Gewißheit durch das, was die besten Professoren: Meyer und Pribram in Wien festgestellt haben. Es muß dazu vorher bemerkt werden, daß auch München neben Willi Schneider gelegentlich dessen

Bruder Rudi Schneider als Medium gedient hat. Die Phänomene waren bei den beiden ganz die gleichen, nur bei dem zuerst genannten ausgiebiger. Meyer und Pribram haben nun in Wien festgestellt, daß Rudi Schneider sich tatsächlich der Leuchtringkontrolle dadurch zu entziehen wußte, daß er mit dem einen Bein aus dem Ringe herauskühlpte und dieses dann an dem anderen Bein anbrachte. So hatte er das erste dann für allerlei „telekinetische“ Offenbarungen frei. Wenn also Dennert a. a. O. fragt: „Und wie steht es mit dem glänzenden Medium Willi Schneider . . . ? Er hat dieselbe in München im Alter von 16 Jahren entdeckt. Glaubt man (lies: Bavint) wirklich, daß dieser junge Mann damals schon ein raffinierter Betrüger war?“ — so antworte ich: Vermutlich steht es mit dem einen Bruder doch wohl nicht anders wie mit dem anderen.¹⁾ Ob für sie beide die oben erörterten „mildernden Umstände“ zutreffen, kann ich nicht beurteilen. Das aber scheint mir nunmehr festzustehen, daß trotz 60 Gutachten bedeutender Gelehrter die allergrößte kritische Vorhuth am Plage ist. In Wien hat sich der Leiter einer dortigen großen Heilanstalt, der R. Schneider besonders dort eingeführt hatte, über die schwere Bloßstellung seines wissenschaftlichen Ansehens so erregt, daß er einem Schlaganfall zum Opfer gefallen ist. Ich glaube, daß viele der 60 Gelehrten nunmehr froh sein werden, daß sie nur einfach das wiedergegeben haben, was sie sahen, ohne ihr eigenes Urteil abzugeben. Daß im Alter von 16 Jahren mancher schon ein recht raffinierter Taschenspieler sein kann, könnte Dennert aus seiner Godesberger Lehrtätigkeit wohl wissen. Die Jugend beweist hier m. E. gar nichts. — Es kommt übrigens noch ein Umstand hinzu. In einem Bericht, den der bekannte Schriftsteller Thomas Mann vor kurzem über eine Sitzung mit Willi Schneider veröffentlicht, („Neue Rundschau“ 1924, Märzheft) gibt dieser Zeuge an, daß die beobachteten telekinetischen Erscheinungen (Herumbewegen eines Taschentuches, Einschalten und Ausschalten einer Spieldose und dergleichen) unmöglich vom Medium bewirkt sein könnten, dessen Knie er selber, dessen Arme ein anderer Teilnehmer gehalten habe, und der viel zu weit von jenen Gegenständen weg gesessen habe, als daß er sie selbst nach Freimachung eines Armes oder Beines bewegt haben könnte. Nach der ganzen Schilderung Manns, die durchaus den Eindruck nächster Beobachtung macht, muß dies wohl als wahr unterstellt werden. Ein Umstand aber fällt auf, den er nicht besonders hervorhebt, sondern nur mit anderen verzeichnet. In dem ersten Teil der Sitzung wurde das Medium von Mann und der Hauswirtin (nachher heißt sie „Pflegermutter“) des Mediums, einer Frau P., „kontrolliert“, d. h. an Armen und Beinen gehalten. Da nun alle Anstrengungen vergeblich sind, erwirkt das Medium eine Pause, wie Mann annimmt, damit die Kontrolle gewechselt werde. Er erbietet sich, mit einem anderen zu tauschen. Schrend-Nohing selber, dem daran liegt, ihn zu überzeugen, protestiert dagegen. Man dürfe nicht jeder Laune „Minnas“ (so heißt die im Trancezustand auftretende Persönlichkeit) nachgeben. Allenfalls möge M. an die zweite Stelle treten, an die der Frau P. als erster Kontrolleur möchte ein anderer eintreten, R. oder

¹⁾ Vgl. dazu den unten folgenden Brief des Grafen Rindowström.

Herr von K. — am besten dieser. „Kommen Sie, K! Reißen Sie, wie gewöhnlich, die Sache heraus!“ — „Bon K., das war der polnische Maler mit der harten Aussprache und der warmen Stimme . . . des Mediums Lieblingskontrollleur, letzte Zuflucht der Laboranten, wenn eine Sitzung ergebnislos zu bleiben drohte.“ . . . Es wird dann geschildert, wie unter den ermunternden Worten desselben nunmehr in einem zweiten Teil jene wunderbaren Phänomene auftreten. Eine Frage an Herrn Mann, bzw. an Schrend-Nohing: Wo war während dieses zweiten Teils jetzt die Frau P.? Hat niemand daran gedacht, diese auch zu kontrollieren? Mann berichtet davon nichts. Ob er selber hieran garnicht gedacht hat? Oder nur einen Verdacht nicht äußern will, den er nicht beweisen kann? — Ich führe dieses Beispiel als typisch an für die Art, wie es bei solchen Sitzungen zugeht. Fast in allen derartigen Sitzungsprotokollen findet man solche merkwürdigen Bedingungswechsel, die auf Veranlassung des Mediums vorgenommen werden. Mann selber erklärt sich für überzeugt. „Nachdem ich gesehen, halte ich es für meine Pflicht, Zeugnis dafür abzulegen, daß bei den Experimenten, denn ich bewohnte, jede Möglichkeit mechanischen Betruges, täuschnerischer Illusionierung nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen war“ (lies: seitens des Mediums). Ich mache trotzdem dahinter ein Fragezeichen. An teleplastische und dergleichen Experimente werde ich erst dann glauben, wenn ein Medium unter ausschließlich vom Experimentator gesetzten Bedingungen im Beisein nur schlechthin über jeden Verdacht erhabener Männer der Wissenschaft oder des öffentlichen Lebens solche Phänomene bei ausreichender Beleuchtung produziert. Es ist schlechterdings nicht einzusehen, warum dies nicht möglich sein sollte, wenn die behaupteten Tatsachen wirklich zutreffen. Ich habe schon den Vorschlag erwähnt, während der ganzen Sitzung mit unsichtbarem ultraviolett Licht zu beleuchten und die ganze Sache kinematographisch dabei aufzunehmen. Das ist eine technisch ganz einfach zu lösende Aufgabe. Aber ich bin schon jetzt fast überzeugt, daß es bald heißen wird, sobald die Medien auch nur den Verdacht haben, sie würden so kontrolliert, daß auch gegen dieses Licht die „teleplastische Substanz“ empfindlich sei. Im übrigen muß ich das Urteil vorläufig dem Leser überlassen.

Hinzugefügt sei jedoch, daß ich, wie schon in meinem Aufsatz in Nr. 11, 1923, bemerkt, hiermit keineswegs den ganzen Okkultismus in Bausch und Bogen verwerfen möchte. Vielmehr halte ich es für einigermaßen wahrscheinlich, daß auf dem Gebiete der sogenannten Telepathie und des Hellsehens tatsächlich eine Klasse solcher Erscheinungen vorliegt, die sich durch die gewöhnliche Sinneswahrnehmung nicht erklären lassen. Da wir über die Verknüpfung des Seelischen mit dem Körperlichen gänzlich im Dunkeln tappen, andererseits aber wissen, daß auf dem Gebiete des letzteren, d. h. in der physikalischen Natur zweifellos alles mit allem zusammenhängt, so ist an sich die Hypothese durchaus diskutabel, daß unter gewissen besonderen Bedingungen, die offenbar bei besonders veranlagten Personen leichter eintreten, seelische Eindrücke, also Vorstellungen oder Bilder auftreten, die auf eine weiter als bis zu den Gehirnmolekülen reichenden Zusammenhang dieser Seele mit der Körperwelt

hindeuten. Sollte sich diese Hypothese durch weitere etliche Versuche bestätigen, so darf man hoffen, daß von hier aus wesentlich neue Einblicke in das Dunkel der psychophysischen Problems gewonnen werden können. Darüber wird sich jeder ernste Forscher nur freuen. — Immer vorausgesetzt, daß es sich wirklich um ein neues Tatsachengebiet handelt.

Aber die Weltanschauung? Für Dennert besteht der Wert des Nachweises der Echtheit der fraglichen Erscheinungen darin, daß sie „die Selbständigkeit des Geistes“ und seinen „Primat“, d. h. seine beherrschende Rolle gegenüber der Materie erweisen sollen. Dann sieht Dennert die Vernichtung des Materialismus, d. umgekehrt den Geist zum Nebenprodukt der Materie macht. Wie das gemeint ist, das geht am besten aus Dennerts weiteren Worten hervor, daß es ihm wie den meisten okkultistischen Forschern bei der ganzen Erörterung in erster Linie „auf die ganze Auffassung von Materie, Energie und Leben“ ankomme. In diesen Worten zeigt sich, daß der ganze Gedankengang, den Dennert und mit ihm so unzählige andere hierher geben im wesentlichen ein naturphilosophisches Gepräge hat. Worauf es ihm ankommt, das ist — wie fast überall in seinen Schriften — der Nachweis der Unentbehrlichkeit einer vitalistischen Auffassung des organischen Lebens. In dieser findet Dennert den Schlüssel zur Weltanschauungsfrage. Die Seele ist hier (ebenso wie bei Drieisch, der seine ursprünglich als besondere Kräfte eingeführten „Entelechien“ schließlich doch mit „Psychoiden gleichsetzen will) ein „organischer Naturfaktor“, ja geradezu eine Naturkraft, wenn auch höherer Art als die physikalischen Kräfte. Diese höhere Kraft soll die niederen „lenken“ und „regulieren“, damit soll sich dann die zweckmäßige Einrichtung der Individuen und die zielstrebige Entwicklung der Arten erklären.

Nun will ich keineswegs bestreiten, daß man über diese so gefaßten „Psychovitalismus“ als wissenschaftliche Hypothese ernsthaft diskutieren kann. Die neuere Biologie hat, besonders unter dem Einfluß von Drieisch, erlernt, sich immerhin auch mit dieser Möglichkeit zu befassen. Was ich bekämpfe, ist nur, daß man die schon auf der Grenze zwischen Naturphilosophie und reiner Naturwissenschaft stehende Frage zum entscheidenden Punkte der Weltanschauung macht. Für Dennert ist das aber so fernliegend, daher offenbar diese meine Hauptabsicht garnicht verstanden hat. Er könnte sonst nie wiederum fragen, ob nicht vielleicht Millionen von Menschen, die nicht so „vernünftig“ sind, mit dem okkultistischen Beweis gegen den Materialismus sehr gedient sein könnte, und wir diesen also nicht beachten und darlehnen müßten. — Ich erwidere darauf: Nein, dann geht nicht! Selbst wenn und gerade wenn die von den Okkultisten behaupteten Telekinesen usw. sich als wahr erwiesen, so würde ich es für die vornehmste Aufgabe eines jeden wahren Idealisten halten, den Leuten klar zu machen, daß in diesen neuen psychophysischen Erscheinungen ebenso wenig wie in irgend welchen anderen Naturerscheinungen die Gründe für oder wider eine Weltanschauung liegen können, denn das hieße nur die Fehler der Materialisten nach der umgekehrten Seite hin

wiederholen. Diese wollten aus dem, was bis heute als wissenschaftliche Erkenntnis gegolten hat, ihre Weltanschauung begründen. Nun soll uns eine durch den Okkultismus erweiterte Wissenschaft wieder das Gegenteil beweisen? Ich danke bestens für einen solchen Bundeseroffnen. Nicht in einer anderen „vermehrten und verfeinerten“ Wissenschaft sehe ich das Heil, sondern in der Einsicht, daß Weltanschauung und Religion etwas sind, was aus ganz anderen Gründen seine Rechtfertigung erleidet¹⁾ als aus wissenschaftlichem Für und Wider.

Nach meiner Meinung ist also das, was der Okkultismus bestenfalls beweist, überhaupt keine Weltanschauung, sondern lediglich Naturphilosophie. Was ich als Gegner des Materialismus bewiesen oder besser: aufgewiesen haben will, ist nicht eine neben der Materie stehende Naturkraft, die jene im physischen Sinne „beherrscht“ und sich damit selber als rein naturhaft ausweise), sondern ein im Materiellen und nur „Seelischen“ (im Sinne der allgemeinen Psychologie) stehender innerer Gehalt, ein Geistiges, dessen „Wirken“ nicht physischer, sondern geistiger Art ist, auf das naturhafte Kategorien überhaupt nicht zur Anwendung kommen dürfen. Ich will diejenigen, die nicht blind dafür sind, gegenüber dem Materialismus auf die eine einzige Frage hinweisen: glaubst du wirklich, daß dieses Geistige, mag es nun natürlich: geschichtlich angesehen und gehirneurophysiologisch betrachtet, mit der Materie wie immer zusammenhängen und wann immer „zuerst“ aufgetreten sein, nur so ein zufälliges „Nebenprodukt“ einer im übrigen rein materiellen Entwicklung sei? Oder sollte nicht vielmehr diese höhere schließlich doch nur um jenes geistigen Gehalts willen — von dem uns vielleicht nur ein kleiner, uns aber betreffender Teil zum Bewußtsein kommt — da sein? Auch der Materialist setzt doch in Wahrheit der Menschheit stets geistige Ziele, dazu treibt ihn ein unüberwindlicher Instinkt. Sollte das, was wir Menschen als höchstes Ziel stellen, nicht auch eher Zweck und Ziel alles Daseins sein, oder ihm wenigstens erheblich überleben, als Umdrehungen „seelenloser Feuerbälle“ und Quantenbahnen von Elektronen? Das ist eine Frage metaphysischer Wertung, aber nicht eine solche naturwissenschaftlicher Feststellung oder „Erklärung“. Auf diese Linie kommt es m. E. für die Weltanschauung an. Eine Umdeutung derselben dagegen auf okkultistische Ergebnisse ebensowenig wie die der „Monisten“ auf naturwissenschaftliche Ergebnisse „Materialismus“, wenn auch „Seelenmaterialismus“.

Es hat angesichts des grundsätzlichen Gegenfaches zwischen Dennerts und meiner Auffassung wenig Zweck, weiter über diese Frage zu verhandeln. Was innerer ein entscheidender Punkt für die Weltanschauung ist mir lediglich wissenschaftliches Problem. Wo er den wesentlichen Gewinn für den Kampf gegen den Materialismus sieht, sehe ich vielmehr die Gefahr des Scheiterns in längst überwundene Stufen religiöser Vorurteile. Der Gegenfachs reicht in letzter Linie in die Grundlagen der Religion hinein. Ich muß bei anderer Gelegenheit noch einmal darauf zu sprechen kommen. Ich bitte darum aber meinerseits hiermit diese Erörterung

und füge nur noch einen Brief bei, den ich mit der ausdrücklichen Berechtigung, ihn nach Belieben zu verwenden, von dem oben genannten Grafen Rindowström erhielt als Antwort auf die Anfrage, was von der in einer Tageszeitung („Vossische Zeitung“) kürzlich aufgestellten Behauptung zu halten sei, auch er (R.) habe sich bei Schrenck-Notzing von der Echtheit der Phänomene an Willi Schneider überzeugt. Der Brief²⁾ lautet:

Sehr verehrter Herr Professor!

Verbindlichsten Dank für Ihr liebenswürdiges Schreiben, das ich mit Vergnügen beantwortet, desgleichen für die übersandten Druckschriften, die ich mit Interesse gelesen habe. Wenn ein Berichterstatter der „Vossischen Zeitung“ aus meinen in dem neuen Buch von Schrenck's veröffentlichten Berichten ein positives Gutachten herausgelesen hat, so ist das eine ganz persönliche Auffassung des Referenten. Ich muß allerdings zugeben, daß ich ein bestimmtes Phänomen, das ich in der dritten und letzten Sitzung, der ich beiwohnte, erlebte — „beobachtete“ kann ich nicht gut sagen — nicht erklären kann. Das bedeutet natürlich durchaus keine Anerkennung der „Echtheit“ dieses Phänomens. Unter meiner Kontrolle verlief alles negativ. Und als passiver Zuschauer im Dunkel kann man nicht beobachten oder Betrugsmöglichkeiten erkennen. Zur Fortsetzung meiner Beobachtungen gab mir Baron Schr. trotz meiner dahingehenden Bitte keine weitere Gelegenheit. Diese Phänomene und überhaupt der ganze Fragenkomplex des „physikalischen Mediumismus“ wird in aller Ausführlichkeit in einem größeren Werk „Dokumente des physikalischen Mediumismus“ erörtert werden das ich zusammen mit zwei Münchener Medizinern, Dr. v. Gulat-Wellenburg und Dr. S. Rosenbusch in nächster Zeit herausgeben werde. Alle berühmten Medien und mediumistischen Forscher von Crookes bis Schrenck werden darin sehr eingehend behandelt werden. In diesem Buch wird aber lediglich die Tatsachenfrage behandelt. Da wir hinsichtlich etwaiger echter Phänomene durchweg zu einem negativen Resultat gelangt sind, lag für uns kein Anlaß vor, die Frage der Weltanschauung anzuschneiden, die von Seiten der Okkultisten naturgemäß stets mit diesen Phänomenen verknüpft wird. Meines Erachtens dürfte es verfrüht sein, an die mediumistischen „Tatsachen“ philosophische Spekulationen anzuknüpfen, wie dies Drieich, Dennert und Desterreich getan haben. Man braucht keineswegs ein Materialist oder Monist zu sein, um derartige Versuche abzulehnen, wie es sich ja auch von positivistisch-katholischer Seite (Professor Seig) mit Recht geschieht.

Meine Mitarbeiter und ich sind zu dem Ergebnis gelangt, daß alle Medien ausnahmslos geschwindelt haben, daß „echte“ Phänomene bisher nicht nachweisbar vorliegen. Der Fall Willi Schneider ist noch nicht abgeschlossen. Aber es wäre an sich schon unwahrscheinlich, wenn Willi „echte“ Phänomene produzierte. Bei ihm liegt der Betrug nicht so auf der Hand, wie z. B. bei Eva C. oder Kathleen Goligher. Aber nachdem Willi Schn. am 7. April 1920 in Braunau entlarvt worden ist, indem ihm ein Stück „Teleplasma“ entrisen wurde,

¹⁾ Ich habe den vortrefflichen Worten des Herrn Pfarrer Rindowström darüber nichts hinzuzufügen.

²⁾ Er erscheint wie der ganze Aufsatz leider infolge meiner Krankheit etwas verspätet.

das aus Chiffon beſtand — der Vater wirkte dabei als Helfershelfer, wie ganz offenbar Frau Biſſon bei Eva C. — beſteht für mich kein Zweifel, daß auch er alles auf betrügeriſche Weiſe macht. Der Bericht eines Augenzeugen dieſer Sitzung wird erſtmalig in dem oben genannten Buch veröffentlicht werden. Seitdem produziert Willi Schneider kein Teleplasma mehr; er hat ſich auf „telekinetiſche Phänomene“ beſchränkt. Die neuerliche Feſtſtellung, daß und wie Rudi Schneider, der jüngere Bruder, betrügt, — ich habe darüber einen Bericht von Profeſſor Stefan Meyer in der Hand — läßt Rückſchlüſſe auf Willi zu, zumal beide genau das gleiche Repertoire haben. Die Okkultiſten haben in letzter Zeit Bech: Guzik, Vaſzlo, Rudi Schneider und nun auch Frau Silbert — das iſt etwas viel auf einmal.

Profeſſor Becher ſcheut es, ſich feſtzulegen. Er hat ſich nicht für die Echtheit der Phänomene ausgeſprochen und hat das auch in einem Brief an Profeſſor Deſſoir zum Ausdruck gebracht. Uebrigens wird eine ganze Anzahl der von Schrend herangezogenen Kronzeugen aus Gelehrtenkreiſen zu Unrecht als Bekenner für die Echtheit hingestellt. Manche treten nur für die Realität ein, in dem Sinne, daß es ſich um reelle Erſcheinungen und nicht um halluzinatoriſche Sinnestäuſchungen gehandelt hat. Man muß hier zwiſchen dieſen beiden Begriffen genau ſo unterſcheiden, wie es Courtier bei ſeiner Begutachtung der Euſapianiſchen Phänomene getan hat: réalité, nicht authenticité. Auch Courtier wird von okkultiſtiſcher Seite ſtets zu Unrecht als Kronzeuge für die Echtheit der Produktionen der ganz raffinierten Euſapia hingestellt, zuletzt noch von Deſterreich. Schrends Buch ergibt bei genauem Studium reichlich viel Ber-

dachtmomente. Mein Willi-Kapitel in dem oben erwähnten Werk wird das zeigen.

Der Vorſchlag einer kinematographiſchen Aufnahme in unſichtbaren Licht ſtammt nicht von mir, ſondern von dem Pariſer Chemiker Clément-Martin. Die Sorbonne-Kommiſſion hatte m. W. einen ſolchen Verſuch vorbereitet; es fehlte ihr aber bisher an der Gelegenheit, ihn auszuführen. Die Frage der Mitbeteiligung beim Betrug iſt ein ſehr delikate, die ich in dem erwähnten Buch auch nur vorſichtig anſchneide. Natürlich liegt der Verdacht der Mitbeteiligung der Frau Pr., der „Pflegermutter“ und deren Sohnes, nahe. Aber dieſe nahmen durchaus nicht an allen Sitzungen teil. Auch aus ſolchen Sitzungen Willis an denen dieſe nicht teilnahmen, wird von Phänomenen berichtet, die er „unmöglich“ habe betrügeriſch darſtellen können, auch wenn er gewollt hätte. Ich habe da mein Zweifel, zumal hiſtoriſch der Angabe, daß manche Bewegungſphänomene außer Reichweite des Mediums ſich gefunden hätten. Das rote Dunkel läßt eine Abſchätzung der Entfernungen, wie ich feſtſtellen konnte, überhaupt nicht zu. Aber, das letzte Wort über Willi iſt noch nicht geſprochen. So unwahrscheinlich es ausſieht, vielleicht iſt doch etwas daran? Die Denkmöglichkeit ſolcher Phänomene will ich nicht beſtreiten, aber vorläufig zweifle ich an deren Tatſächlichkeit, die ich gern zugeben werde, wenn der exakte Beweis dafür erbracht wird. Bei den biſher von den Medien vorgeſchriebenen Bedingungen aber wird ein ſolcher Beweis kaum zu erbringen ſein.

Ich ſtelle Ihnen anheim, von dieſen meinen Ausführungen beliebigen Gebrauch zu machen und zeichne mich mit vorzüglicher Hochachtung als Ihr ergebener

Graf von Rindowſtröm.

Ausſprache.

Staat und Natur.

Was Herr Profeſſor D. Dr. Dennert zur Sache des Kommuniſtenſtaates in ſeiner Erwiderung (Februar-Heft) ſchreibt, genügt, daß die Beſer ſich ihr Urteil bilden. Ganz klar möchte ich nur noch hinzufügen, daß, ſo lange die Raupen des Prozeſſionsſpinner nicht mit der „Natur“ identiſch ſind oder ſo lange man ſich auf der Linken der politiſchen Parteien nicht ausdrücklich auf das eine angeführte Tier bezieht, durch eine Plauderei wie die in Heft 9 nicht „gezeigt“ werden kann, „daß die Kommuniſten kein Recht haben, ſich auf die Natur zu berufen.“ Beſitzen andere Richtungen ein ſolches Recht? Ich meinte: Nein, und ſagte unter anderem: „Dennerts Büchlein „Der Staat als lebendiger Organismus“ empfiehlt als naturgewieſen „das Wahlkönigtum.“ Dieſen Satz bezeichnet nun Profeſſor D. Dr. Dennert als eine „Unterſtellung“, gegen die er „entſchieden Verwahrung einlegen müſſe“. Leider zitierte er „natur erwieſen“, d. h. doch: durch die Natur bündig und erſchöpfend als notwendige Wahrheit dargelegt. Mein „naturgewieſen“ bedeutete nur, daß die Natur für ihn Hinweiſe, Fingerzeige, Richtungsangaben enthalte. Auf Seite 4 der zweiten Auflage ſteht in Profeſſor Dennerts Büchlein: „Das Natura docet! hat ſich doch ſchon ſo oft bewährt, daß ich glaube, die Natur könnte uns auch hier wertvolle Fingerzeige geben,“ näm-

lich beim Staatsneubau. So ſtrebt Verfaſſer an, „eine Grundlage für unſere biologiſch-politiſchen Unterſuchungen zu finden“ (S. 14). Er will alſo doch Befehdes aus der Natur hören. Auf Seite 88 wird geſagt, das unverbrüchliche Zusammenwirken aller Arbeiter vom erſten Tage des Organismus an ſei erklärbar durch eine ſich gleichbleibende Leitung, die gar erblich iſt.“ „Wir haben keinen Grund, die Beobachtung nicht auch auf den ſtaatlichen Organismus übertragen. . . . Die biologiſche Betrachtungsweise fordert das monarchiſche Prinzip.“ (Von Profeſſor Dennert ſelbſt geſagt. Das iſt doch noch mehr als „naturgewieſen“, das m. W. Naturimperativ. (Sollte in Zeile 5 auf Seite 88 eine Erblichkeit in der Monarchie leiſe gedeutet werden. Das „monarchiſche Prinzip“ umfaßt im weiteren Sinne doch alle Formen der Monarchie, alſo auch das Wahlkönigtum. Iſt dieſes im Gegenſatz zu den anderen Formen etwas ſo Grundverſchiedenes? Oder iſt es nur eine Variante? Deren Betonung wäre mir bei Profeſſor Dennert unverständlich, inſofern als er einen größeren Unterſchied nicht ſchwerwiegend findet. Der Unterſchied zwiſchen Republik und Monarchie demerſt ſich dabei, und es wird faſt zur Geſchmacksſache, ob man einem mehr militäriſchen König oder einem beſchränkten Herrn Präſidenten den Vorzug gibt, der letztere kommt

auch auf Lebenszeit gewählt werden. Der König mit Krone und Szepter ist ja heute schon eine ferne Gestalt: „Märchenromantik!“ (Seite 91). Darf ich zudem nicht im Sinne des Buches schließen: wenn das monarchische Prinzip naturgemäß ist, dann ist doch natürlich die Form naturgewiesen, durch die der Staat am besten geführt wird? Zum wenigsten ist unter der Voraussetzung des Buches das Wahlkönigtum nicht außerhalb der Naturbezogenheit. Habe ich „unterstellt“ und ohne Kenntnis des Denkens des Buches „kühn“ behauptet?

Christian Meyer.

Erwiderung auf das Vorstehende.

Es ist mir selbst bedauerlich, auf die vorstehenden Zeilen hin noch einmal das Wort ergreifen zu müssen. Der Leser wolle es entschuldigen. Es ist nicht meine Schuld. — Wenn ich neulich naturerwiesen statt naturgewiesen zitierte, so ist dies allerdings ein Lapsus; aber ich ist mit dadurch zu erklären, daß ich keine Korrektur einer Erwiderung erhielt. Im übrigen ist es für die Sache selbst ganz gleichgültig; denn die Hauptsache ist Herrn Meyers Behauptung, ich hätte das „Wahlkönigtum“ als „naturgewiesen“ empfohlen. Dies sage ich nach wie vor als Unterstellung beizubehalten. Was Herr M. zitiert (S. 88 meiner Schrift) bezieht sich auf die erbliche Monarchie, wie deutlich aus dem Satze hervorgeht, und diese ist allerdings „naturgewiesen“ (Sienen, Termiten). Weshalb zitiert Herr M. nun aber nicht, was ich S. 90 meiner Schrift vom Wahlkönigtum sage? Dort spreche ich davon, daß es in menschlichen Verhältnissen auch unfähige Herrscher geben kann, und daß dafür hier in der erblichen Monarchie eine Gefahr liegt. Da aber nach biologischen Prinzipien „die stetige und einheitliche Leitung des Staates“ eine ganz unerlässliche Bedingung sei, so müsse hier ein Ausweg gefunden werden, und ich fahre dann fort: „Ein solcher Mittelweg heißt mir in dem Wahlkönigtum zu liegen.“ — Ist damit nun letzteres als „naturgewiesen“ empfohlen? Das ist doch wirklich eine kühne Behauptung. Als naturgewiesen erwähne ich klar und deutlich „die stetige und einheitliche Leitung“, sage, daß die erbliche Monarchie für menschliche Verhältnisse eine Gefahr sein kann und stelle als persönliche Ansicht das Wahlkönigtum als „Ausweg“ hin. Hierin liegt doch offenbar, daß ich mich dabei um einen gewissen Gegensatz zur Natur handelt. Das Wahlkönigtum ist also für mich gerade nicht „naturgewiesen“. Nur Voreingenommenheit kann es Gegenteil aus meinen Worten lesen. — Weitere Erörterungen über diese Sache lehne ich, schon im Interesse des Lesers, ab.

E. Dennert.

Sehr verehrter Herr Professor!

Gestatten Sie einem langjährigen Leser von „Unsere Zeit“ einige Bemerkungen zu Ihrer Kontroverse mit dem Professor Riem über das Thema: Astronomie und Religion.

Der Gegenstand Ihrer beiderseitigen Auseinandersetzungen liegt auf dem Gebiete der Naturphilosophie und fordert zu gleicher Zeit ein Eingehen auf rein naturwissenschaftliche Fragen. Damit hängt es zusammen, daß einige Begriffe, welche auf beiden Gebieten ver- bundene Bedeutung besitzen, m. E. nicht klar genug abgegrenzt worden sind und so zu Mißverständnissen ge- führt haben. Eine grundsätzliche Klärung

scheint mir daher unumgänglich zu sein, wenn anders Ihre Debatte zu einem fruchtbaren Ergebnis kommen soll.

Es handelt sich um eine Klarstellung der Begriffe: Zufall, Notwendigkeit, göttliche Einwirkung.

In der Naturwissenschaft gibt es streng genommen keine Zufälle, sondern nur Notwendigkeiten, d. h. naturgesetzlich bestimmte Vorgänge. Wäre es anders, so würde sie sich selbst aufheben und unmöglich werden. Nur, wenn wir durch bewußte Intelligenz geleitete Vorgänge von andern, welche ohne solche Leitung verlaufen, unterscheiden, dürfen wir hinsichtlich der Letzteren im übertragenen Sinne von Zufall reden. Man vergleiche in dieser Beziehung die Spannung der Dämpfe in einer Lokomotive und in einem Vulkan. Notwendige d. h. gesetzmäßige Vorgänge haben wir in beiden Fällen vor uns, aber nur beim Vulkan können wir das Zustandekommen der Wirkung cum grano salis als Zufall bezeichnen. Selbstverständlich kann es sich — im Bereiche der Naturwissenschaft — bei der Unterscheidung zwischen geleiteten und rein naturhaften Vorgängen nur um menschliche Intelligenz handeln. Für eine göttliche Leitung oder für ein schöpferisches Eingreifen Gottes ist in der Naturwissenschaft — ich betone ausdrücklich in der Naturwissenschaft — kein Raum. Die Naturwissenschaft ist ein nur auf Versuch und mathematische Rechnung aufgebautes System menschlicher Erfahrung. Gott läßt sich aber weder in eine mathematische Gleichung einfügen, noch läßt sich mit ihm experimentieren. Gott erfahren wir andersartig — im Persönlichen, im Gewissen, im inneren Leben. Kann die Naturwissenschaft an irgend einer Stelle mit ihren eigenen Grundätzen nicht weiterkommen, wie etwa bei der Entstehung des Organischen aus dem Unorganischen, so bleibt ihr nur ein bescheidenes ignoramus; findet sie Reihen von Vorgängen, welche auf eine leitende Intelligenz hinzuweisen scheinen, so muß sie, ob mit oder ohne Erfolg ist gleichgültig, nach einem übergeordneten Gesetze suchen.

In der Welt des Glaubens dagegen ist die Notwendigkeit gleichbedeutend mit dem göttlichen Willen, welcher darum keine Willkür ist und auch nicht als deus ex machina wirkt, weil er dem offenbaren Wesen und der offenbaren Absicht Gottes entspricht. Hier gibt es erst recht keinen Zufall. Der religiöse Mensch wird nur dann vom Zufall reden, wenn er die Annahme nicht von Gott geleiteter Vorgänge im Ganzen oder in einzelnen Fällen als zufällig ablehnt. Ueber das naturgesetzliche Geschehen dieser Vorgänge gibt er damit kein Urteil ab.

Die christliche Naturphilosophie nun — mit ihr allein haben wir es hier zu tun im Unterschiede von jener Naturphilosophie, welche, ohne Rücksicht auf die bestehende christliche Glaubenswelt, ihre religiösen Prinzipien erst aus den Ergebnissen der Naturwissenschaft herauslesen will — die christliche Naturphilosophie übernimmt ihre Prinzipien aus der Welt des Glaubens und sucht sie in das Weltbild hineinzubauen, welches die Naturwissenschaft darbietet, um so ein modernes, religiöses Weltbild herzustellen. Das ist ihre große Aufgabe, die immer wieder neu wird in dem Maße, wie die Naturwissenschaft fortschreitet.

Bei diesen Bemühungen der christlichen Naturphilosophie treten von vornherein drei Möglichkeiten auf.

1. Ergebnisse der Naturwissenschaft stehen unversonnlich den religiösen Prinzipien gegenüber. (Wo dieser Tatbestand vorliegt, wird der Glaube, der seine eigene Gewißheit hat, getrost darauf warten, daß eines Tages auch in diese Dunkelheit Licht komme.)

2. Ergebnisse der Naturwissenschaft stehen den religiösen Prinzipien neutral gegenüber.

3. Ergebnisse der Naturwissenschaft lassen eine Deutung nach religiösen Prinzipien zu oder fordern gar dazu auf.

Nach diesen grundsätzlichen Ausführungen komme ich nun zu ihrer Anwendung auf den vorliegenden Fall, um einige der m. E. vorliegenden, eingangs erwähnten Mißverständnisse aufzudecken.

Sie haben, verehrter Herr Professor, in Ihren Ausführungen, Heft 8, von der zweiten der eben genannten Möglichkeiten einen ausgiebigen Gebrauch gemacht. Herr Professor Riem hat den Kreis der dritten Möglichkeit (Heft 13) weiter gezogen. Die erste Möglichkeit festzustellen, haben Sie beide keinen Anlaß gefunden.

Nun hat R., offenbar in dem Empfinden, daß bei Ihrer Darstellung wertvolle religiöse Vorstellungen zu kurz kommen, Ihnen „materialistische Beweisführung“, „Darwinismus auf kosmologischem Gebiet“ vorgeworfen. Ich halte diesen Vorwurf für unbillig. Sie haben nämlich (in Heft 8) nichts anderes getan, als rein naturwissenschaftlich die Möglichkeit einer zweiten Erde untersucht und sich dann mit den religiösen Grundfäden auseinanderzusetzen bemüht. R. konnte nun (Heft 13) Ihr Ergebnis mit den gleichen Mitteln der Naturwissenschaft angreifen oder aber das Verhältnis dieses Ergebnisses zu der Religion anders bestimmen und unter Umständen einen Streit zwischen Religion und Naturwissenschaft bei Ihrer Auffassung feststellen. Zu einem Vorwurf aber, der sich gegen Ihre Methode richtet, lag kein Anlaß vor.

Sie Ihrerseits üben in Ihrer Entgegnung (Heft 13), wenn ich mich einmal so ausdrücken darf, eine Art intellektueller Rache und rücken Riem den Zufall und den „deus ex machina“ auf. So schreiben Sie z. B. Seite 4, 1. Spalte im ersten Drittel: „Es kommt hier nur darauf an, daß, solange Menschen über diese Ordnung nachgedacht haben, sie sich auch gesagt haben, daß sie eben nicht dem Zufall, sondern der Notwendigkeit ihren Ursprung verdanken“, R. hat nach meiner Auffassung als christlicher Naturphilosoph in seiner Entgegnung von „zufälligen“ Vorgängen im Gegensatz zu von Gott geleiteten Vorgängen gesprochen. Er wollte sagen, die Ausnahmestellung der Sonne und mit ihr der Erde, wie er sie meint konstatieren zu müssen, ist so groß, daß der religiöse Betrachter darin den Ausfluß eines göttlichen Planes sieht, nach welchem der Erde eine besondere (geozentrische) Bedeutung zukommt. In diesem Sinne lehnt er den Zufall ab. Ein naturwissenschaftliches Urteil hat er in dieser Beziehung nicht gegeben. Ferner auf Ihren Einwurf des „deus ex machina“ (Seite 4 unten, Seite 5 oben) würde Ihnen R. mit Recht entgegen halten können daß die göttliche Einwirkung, die selbstverständlich allenthalben vorhanden ist, sich einem religiös bestimmten Beobachter an manchen Stellen (z. B. bei einem auffallenden Zusammentreffen an sich seltener Vorgänge) mit besonderer Eindringlichkeit aufdrängt, während sie an anderen Stellen wegen unserer mangelhaften Uebersicht nicht wahrgenommen wird. R. glaubt

die optimale Lösung des n-Körperproblems bei unserm Planetensystem aufzeigen zu können und verwertet sie als christlicher Naturphilosoph im obigen Sinne. Was hat das mit dem in der Naturwissenschaft mit Recht berücksichtigten deus ex machina zu tun? — Zugegeben sei daß R. den Unterschied zwischen naturwissenschaftlichen Ergebnissen und seiner Deutung stärker hätte hervorheben müssen.

Auf weitere Mißverständnisse, die in der gleichen Linie liegen, erübrigt es sich, einzugehen. Es genügt mir, gezeigt zu haben, wie ich meine, daß die beiden verehrten Herren Kontrahenten durch gegenseitige Mißverständnisse Ihre Auseinandersetzung in eine schiefe und darum verhältnismäßig unfruchtbare Lage gebracht haben.

Es muß m. E. streng geschieden werden zwischen drei Fragen, auf welche das vorliegende Thema eine Antwort verlangt:

1.) Ist ein geozentrisches Weltbild ein notwendiges Postulat der Religion?

2.) Welches ist der naturwissenschaftliche Tatbestand hinsichtlich der Geozentrität?

3.) Welche positiven oder negativen Deutungsmöglichkeiten bietet dieser Tatbestand gegenüber einer mehr oder weniger betonten Geozentrität?

Auf die beiden letzten Fragen halte ich mich als naturwissenschaftlicher Laie nicht für zuständig einzugehen. Ich will nur bemerken, daß ich Ihren Schluß, Herr Professor, daß die von Brunnsche Rechnung nur unter der Voraussetzung einer bestimmten Art der Planetenentstehung gegen die Möglichkeit einer zweiten Erde auszuwerten ist, anerkennen muß. Leider tragen Sie mit den Worten: „unter der Voraussetzung eines absoluten Zufalls“ (S. 4, Z. 6 von unten) wieder schon oben genannte Mißverständlichkeit in die Debatte.

Die Beantwortung der ersten Frage dagegen ist in der beiderseitigen Auseinandersetzung m. E. zur Kurs gekommen. Auch hier will ich nur Weniges sagen.

Das psychologische Gewicht der Geozentrität wird m. E. zu gering eingeschätzt, wenn man es allein auf seine Verankerung zu alten, ererbten, lieben Vorstellungen zurückführt. Es darf nicht übersehen werden, daß der auf allen Gebieten ins Unendliche strebende moderne Geist ein natürliches Bedürfnis hat, auch bei Glaubensvorstellungen ins Unendliche zu projizieren und darum das Entschwinden eines geozentrischen Weltbildes als Verkümmern und Verlust empfindet. Ich kann es verstehen, wenn die mit der Ablehnung eines geozentrischen Weltbildes verbundene Herabminderung der zentralen Bedeutung Christi auch aus dieser geringen Einstellung heraus vielleicht leidenschaftliche Abwehr auslöst. Objektiv mag diese Einstellung des modernen Geistes an unserer Frage nichts ändern, aber sie muß die Art ihrer Behandlung darauf Rücksicht nehmen. Sollte die Geozentrität abgelehnt werden müssen, so entsteht die Pflicht, nach einem Ersatz wenigstens ernst zu suchen, der diesen geistigen Hunger nach Unendlichkeit befriedigt. — Sodann möchte ich darauf hinweisen was für den gläubigen Christen von Bedeutung ist, daß die Bibel nicht nur im Ganzen ein geozentrisches Weltbild als selbstverständlich hinnimmt, sondern daß wir auch, was schwerwiegender ist, Sprüche aus dem Munde Jesu haben, welche ihn sein Erlösungswerk in einen kosmischen Zusammen-

hineinstellen. Ich führe an Matth. 28 Vers 18 und Matth. 24 Vers 29 und betone besonders, daß es sich hier um Aussprüche Jesu — aus einem Synoptiker handelt. — — —

Es würde mich freuen, wenn ich durch meine Zeilen ein wenig zur Klärung der vorliegenden Frage hätte beitragen können. Auf den Fortgang der Auseinandersetzung der beiden Herren Kontrahenten, von dem ich noch die Antwort auf manche Frage erwarte, bin ich gespannt.

Mit vorzüglicher Hochachtung
ergebenst

F. Detting, Pfarrer.

Staddeß i. W., 24. Januar 1924.

Ich bin durch eine hartnäckige Erkrankung leider für den Augenblick verhindert, auf die Sache weiter einzugehen. Vielleicht ein anderes Mal. Bavint.

Sehr geehrter Herr Professor!

Schon länger wollte ich Ihnen schreiben wegen der Artikel „Astronomie und Religion“ („Unsere Welt“, Januar 1924), in denen Sie gegenüber Herrn Professor Riem Anschauungen entwickeln, denen ich nur zustimmen kann, da ich mir schon länger ähnliche Gedanken gemacht habe; nun freue ich mich, daß sie von berufener Seite ausgesprochen werden.

Vielleicht ist es möglich, daß einmal die Probe auf Ihre Anschauungen gemacht werden kann — nämlich auf dem Wege der drahtlosen Wellen.

In dieser Weise sprach ich mich jüngst meiner Frau gegenüber über Ihre Aufsätze und Gedanken aus. Da erzählte sie mir, daß ihre Mutter, wie sie ein Kind war, ihnen erzählt habe von einer wunderbaren Musik, die sie einmal nachts in der Kirchweihwoche gehört habe — denn da baden die Leute so viel, daß sich das Baden bis in die Nacht hinein hinzieht. Da es sich damals um keine Musik aus irdischen Sendern gehandelt haben kann (vor etwa 25 Jahren!) und auch nicht um sonstige Musik aus einer nahen Kirche usw. — (das ist nach den tatsächlichen Verhältnissen ausgeschlossen) — hielt ich jene Beobachtung für so wichtig, daß ich sie mir noch besonders mitteilen ließ, und daß ich nunmehr dieselbe Ihnen zum Abdruck in „Unsere Welt“ unterbreite. Ich bitte Sie, daß Sie das Lesepublikum von „Unsere Welt“ auffordern, Lösungen für solche Erscheinungen vorzuschlagen oder vielleicht ähnliche Beobachtungen mitzuteilen.

An der Tatsächlichkeit der Beobachtung ist kein Zweifel möglich, da ich für die Glaubwürdigkeit der Personen eintreten kann, die mir das Erlebnis mitteilten; beide Zeugen (meine Schwiegermutter und deren Schwester — im Brief „Tante Marie“) leben noch und sind bereit, persönlich Zeugnis von ihrer Beobachtung abzulegen.

Ich möchte noch darauf hinweisen, daß es sich um keinen Traum handeln kann, da meine Schwiegermutter ja ausdrücklich betont, daß sie wach war — „sie saß in ihrer Wohnstube und wartete auf die vom Bäcker heimkommenden Mädchen.“ Ferner hörten die Musik auch das eine Mädchen Hartmann und die noch lebende Tante Marie.

Sollte das Wetter damals besonders günstig gewesen sein für Übertragung von Tönen? Sollten da Himmelskörper, von denen die Töne ausgingen, in besonders

günstiger Nähe gewesen sein, so daß Wellen von bestimmter Länge unsere Erde erreichen konnten? Sollte der Boden von Giebelstadt (Stand des Grundwassers usw.) besonders günstig gewesen sein für Hörbarmachung drahtloser Wellen? Wer wird das sagen können?

Vielleicht machen Sie auch, wenn Sie in „Unsere Welt“ diese Beobachtung erscheinen lassen, Kreise aus der neu entstehenden „Radio-Industrie“ durch deren Zeitschriften darauf aufmerksam, daß sie angesichts solcher Beobachtungen wohl erst am Anfang ihrer Kunst stehen, und daß es noch sehr vieler Mühe und Arbeit bedarf, bis wir Erdenbewohner ähnlich weit kommen mit unsern „Sendern“, wie andere Wesen auf anderen Welten.

Hochachtung!

A. bei R., 22. 2. 24.

Pfarrer G.

Der Brief der Mutter lautet:

Lieber Oskar!

Es war vielleicht im Jahre 98 oder 99, das Jahr weiß ich nicht mehr genau, in der Kirchweihwoche (Erde November) in der Nacht vom Freitag auf Samstag um $\frac{1}{2}$ 1 Uhr oder 1 Uhr. Ich saß in meiner Wohnstube, die Mädchen waren bei Bäcker W. und holten Kuchen. Die dünnen Kuchen waren zu Hause und es trat eine längere Pause ein, bis die dicken Kuchen fertig waren. Ich lauschte, ob ich nicht die Mädchen kommen höre. Plötzlich höre ich wunderbare Musik, ganz leise wie aus weiter Ferne, es kommt immer näher, es sind wunderbare Töne von vielen Instrumenten, laut und klar, aber hoch über mir, und so zieht es weiter nach Osten und wird immer leiser und endlich höre ich nichts mehr. Wie viele Minuten es waren, weiß ich nicht, ich war so sehr überrascht, ich stand auf, ich dachte, ich schlafe doch nicht, es ist doch kein Traum. Nach kurzer Zeit kam ein Mädchen Babet Hartmann (sie ist schon gestorben) und da sage ich — ich weiß gar nicht, wie mir ist, es ist mitten in der Nacht, ich träume doch nicht und doch hörte ich wunderbare Musik. Ach, sagte Babet, Sie auch? — Ich hörte auch wunderschöne Musik und Tante Marie hörte es auch, sie war noch ganz erschrocken. Die anderen Mädchen und die Bäcker hörten nichts. Tante Marie sagte auch, die Musik kam von Nordwesten und zog nach Osten. Auch Tante Marie konnte es sich nicht erklären und dachte wie ich an „die Hirten auf dem Felde“ und Babet wohl auch, sie war sehr erschrocken und sprach mit niemand davon.

Ich habe einige Male bei guten Bekannten davon gesprochen, die Antwort war immer ein Nicken.

Was es für Instrumente waren, kann ich nicht sagen, es war hart, aber doch laut, ich dachte man hätte es überall hören müssen, aber freilich, die Leute schliefen alle, es war die schönste Musik, die ich hörte in meinem Leben.

G. bei W.

— — A. R. —

Auf einige von mir (Bavint) erhobenen Einwände antwortete der folgende zweite Brief der Beobachterin an ihren Schwiegerjohn:

Lieber Oskar!

Dein Briefchen und beiliegende Karte habe ich erhalten, besten Dank. Du möchtest wissen, ob es ein Echo war? Nein, es war kein Echo, sondern schöne, edle Musik, nicht wie ein Gartentonzerl, sondern

zart, volltönend. Ich habe öfter gedacht, wären damals schon Luftschiffe geflogen, so hätte ich leichter eine Lösung. Ich kann es mir nicht erklären und möchte auch keine Behauptung stellen, aber gewiß kann ich sagen, es zog nach Osten.

Ich gebe diese Schriftstücke mit allem Vorbehalt wieder und muß persönlich meine starken Zweifel an der nicht irdischen Herkunft der fraglichen Töne ausdrücken. Am wichtigsten scheint mir der Umstand zu sein, daß sie nach der Aussage der Zeugin von Westen nach Osten weiter gezogen sind. Wären sie kosmischen Ursprungs, so müßte unbedingt erwartet werden, daß sie dem Drehungssinn der Erde entsprechend wie das Sonnenlicht und das der Gestirne von Osten nach Westen über die Erde hingezogen wären. Auch ist schwer zu begreifen, warum man das gleiche Phänomen dann nicht auch anderswo zur gleichen Zeit beobachtet haben sollte. Die wahrscheinlichste Erklärung dürfte meines Erachtens die sein, daß durch besondere atmosphärische Verhältnisse ausnahmsweise einmal eine sehr entfernte offene Musik nach dem Standort der Beobachterinnen hin reflektiert wurde, daß die reflektierenden Schichten sich aber langsam von Westen nach Osten verlagerten und dadurch sich die gleichsinnige

Wanderung der Töne erklärt. Herr Pfarrer G. hält zwar eine solche Erklärung für ausgeschlossen in Anbetracht der Tageszeit und Jahreszeit, wo keine Konzerte im Freien gegeben werden. Ich gebe zu, daß das ein schwerwiegender Einwand ist. Aber mit ihm nun zu Gunsten des kosmischen Ursprungs weiter anzunehmen, daß die Quelle eben ein Himmelskörper gewesen sein, der sich sehr rasch im Sinne der Erddrehung um die Erde herum bewegt habe, das erscheint mir denn doch höchst gewagt. Wenn außerdem jene „Töne“ als elektrische Wellen durch den Weltraum zu uns gekommen sein sollten, (akustische Wellen pflanzen sich im leeren Raum nicht fort), so müßte doch auch oben in der Atmosphäre eine dem Detektor mit Telephon entsprechende Einrichtung sich befunden haben, die diese Wellen wieder in akustische Schwingungen der Luft überführte. Wo soll die herkommen? Die Sendungen des Berliner Bohauses oder der Londoner Sendestation hört doch auch nur derjenige, der einen Empfangsapparat dieser Art besitzt. — Die Beobachtung bleibt jedoch auch als eine atmosphärische Erscheinung interessant genug und deshalb habe ich sie hier gern aufgenommen.

Bavint

Der Sternhimmel im Juni.

Das Kennzeichen für diesen Monat ist das Verschwinden der Reste der Wintergruppe im Nordwesten mit Zwillingen und Capella und dafür das Herankommen der Sommergruppe bis an den Meridian gegen 9 Uhr abends. Diese Gruppe wird durch die Sterne Arktur, Wega, Atair und Antares begrenzt, ist der Wintergruppe an Ausdehnung ungefähr gleich, aber nachstehend an Zahl der hellen Sterne. Auch sie wird von der Milchstraße durchzogen, die im Schwan und Adler ihre hellsten Gegenden zeigt und sich von hier aus, dem Knoten der großen Spirale, in zwei Armen nach Süden zieht. Die Beobachtung schwächerer Gegenstände ist wegen der hellen Nächte schwierig. Genannt seien: δ Virginis, dreifach, von der 4,9. und 10. Größe in 7 und 64 Sek. Abstand. ζ Ursae maj. ist 2. und 4. Gr. in 14 Sek. Abstand. π Bootis ist 5. und 7. Gr. in 13 Sek. Abstand. ϵ Bootis, 3. und 6. Gr. in 3 Sek. Abstand, gelb und blau. ξ Bootis ist 5. und 7. Gr. in 3 Sek. Abstand gelb und rot. Sternhaufen und Nebel finden sich im Herkules, in der Schlange, im Fuchschden, dem Schilde des Sobiesky und dem Schüh. Von den großen Planeten ist Merkur unsichtbar, Venus verschwindet Ende des Monats in der Abenddämmerung. Mars rückläufig im Wassermann erscheint vor Mitternacht für die ganze Nacht. Jupiter ist rückläufig im südlichen Teil des Ophiuchus und die ganze Nacht sichtbar. Saturn

rückläufig in der Jungfrau, geht nach Mitternacht unter. Die Sonne tritt am 21. Juni, nachmittags 6 Uhr, in das Zeichen des Krebses, in den Punkt der Sommer Sonnenwende, um nun wieder langsam nach Süden zu sinken. An Meteoriten ist der Monat sehr arm, an den Tagen 11. bis 18. und 25. treten schwache Schwärme auf. Die Minima des Algol sind wegen der tiefen Stellung des Sternes nicht zu beobachten. Dafür liegen folgende Sternbedeckungen durch den Mond günstig.

Mitte der Bedeckung:

Juni 12	1	Uhr 5	Min. früh	γ Virginis	2,9
12	11	46		ϵ Virginis	4,8
17	8	16		Ab. Sagittarius	5,0
21	11	48		Ab. σ Aquarii	4,9

Verfinsterng des Jupitertrabanten:

Trabant I:					
Juni 5	8	Uhr 3	Min.	Eintritt	
	5	10	14	Austritt	
	13	0	8	Austritt	
	28	10	25	Austritt	
	21	8	31	Austritt	
Trabant II:					
Juni 1	1	Uhr 14	Min.	Eintritt	
	19	10	11	Austritt	
	27	0	48	Austritt	

Riem

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau

a) Anorganische Naturwissenschaften.

An dieser Stelle wurde schon mehrfach über Entdeckungen von Isotopen berichtet. Aston hat neuerdings wieder von mehreren „Elementen“ festgestellt, daß sie Gemische von Isotopen sind (Nature 109, 110; Phys. Ber. 7, S. 433). Es zeigte sich, daß im Zinn mindestens 8, Selen 6, Xenon und Antimon je 2 Isotopen ent-

halten sind. Die für die Isotopen gefundenen Atomgewichte stimmen gut zu den Verbindungsgewichten der Elemente. Für 2 Elemente (Chlor³⁵ und Aluminium²⁷) gelang der Nachweis, daß sie nicht aus Isotopen bestehen. Ebenso wie Aston hat jetzt auch Russell eine Tabelle der überhaupt möglichen Isotopen aufgestellt (Nature 112; Phys. Ber. 8, 514), von der Boraussetzung

ausgehend, daß es vier radioaktive Reihen gibt, nämlich die Uran-, die Thorium-, die Aktiniumreihe und eine noch hypothetische mit den Endgliedern Wismut und Thallium, von denen die beiden ersten sich fortsetzen in den Elementen mit geraden, die beiden letzten in denen mit ungeraden Ordnungszahlen. Ruffels Tabelle stimmt für die Elemente vom Wasserstoff bis zum Yttrium mit der von Aston aufgestellten überein, also für mehr wie die beiden ersten Gruppen. Nach R. muß es dreißig einfache Elemente geben.

In den *Phys. Ber.* 8, S. 508, findet der Leser kurz und übersichtlich dargestellt, wie *Wegard* sich nach der Quantentheorie die Atomstruktur und die Verwandtschaftsverhältnisse der Elemente denkt. Alle Elemente derselben Familie haben dieselbe Anzahl von Elektronen außerhalb des letzten Elektronenringes. Mit jeder Periode wächst die Quantenzahl. Für das Nähere verweisen wir auf den Bericht selber.

Bates und *Wegard* haben ihre in der letzten Umschau erwähnten Versuche neu nachgeprüft und gefunden, daß es sich dabei tatsächlich um **weltreichende α -Strahlen handelte**. Sie haben sogar nun beim Thorium und Aktinium α -Strahlen von noch größerer Reichweite entdeckt als die des Radiums waren. Die größte betrug 18,9 Zentimeter. (*Nature* 112; *Phys. Ber.* 8, 537.)

Die Frage, ob der Dampf einer siedenden Lösung die Temperatur des Siedepunktes des Lösungsmittels oder des Lösung — also eine höhere — habe, eine lange strittige Frage der Wärmelehre, ist jetzt durch einwandfreie Versuche von *Knoblauch* und *Reihe* dahin entschieden worden, daß der Dampf die Temperatur des Siedepunktes der Lösung aufweist. *Schreiber*, der Verfechter der gegenseitigen Ansicht (vgl. „Unsere Welt“ S. 9, 1923, S. 174), gibt sich allerdings immer noch nicht zufrieden, doch ist sein Einwand nach den Ergebnissen der Versuche hinfällig. (*Zeitschrift für technische Physik* 4, 23; *Phys. Ber.* 8, 583.)

Die Temperatur der Luft soll in großen Höhen (über 50 Kilometer) nach *Lindemann* und *Dobson* wieder ansteigen und zwar bis zu fast 30 Grad Celsius (*Proc. Roy. Soc.* 103, 339, 1923; *Phys. Ber.* 8, 577). Zu dieser überraschenden Annahme kommen sie durch Beobachtungen über Meteorfälle, die sie nur unter dieser Voraussetzung erklären zu können glauben. Auf jeden Fall haben ihre Beobachtungen die interessante Tatsache ergeben, daß die Anzahl der in dieser Höhe erscheinenden und erlöschenden Meteore von der Jahreszeit abhängt.

Eine Untersuchung der amerikanischen Heliumquellen hat das Ergebnis gebracht, daß das aus ihnen entweichende Gas 1 Prozent Helium enthält. Dieses kann man aber durch Verflüssigung und Destillation auf 93 Prozent anreichern. In einem Werk in Texas wurden täglich 5000 Kubikfuß Helium gewonnen, wobei die Herstellungskosten 60 bis 80 Dollar für 1000 Kubikfuß betragen. Heliumquellen finden sich in Amerika u. a. in Texas und Kansas (*Phys. Ber.* 8, 513). Wegen seiner Unverbrennbarkeit eignet sich Helium bedeutend besser für die Füllung von Luftschiffen als Wasserstoff.

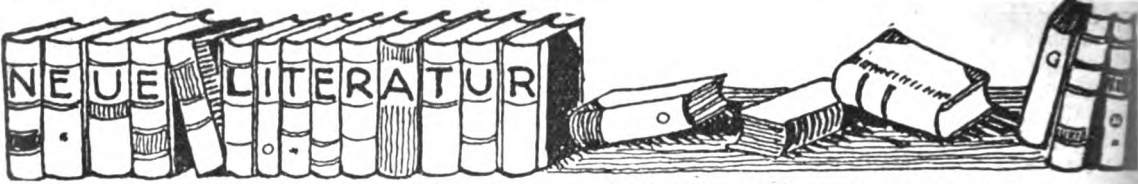
b) Biologie.

Die **Miesingrigkeit** — d. h. eine über fünf hinausgehende Finger- oder Zehenzahl — ist eine auch beim Menschen nicht allzu seltene Krankheit, die erblich ist.

Was die Art ihrer Vererbung angeht, so nahm man bisher an, daß sie sich „dominant“ vererbt, d. h. daß die Anlage zur Krankheit stärker ist als die normale Anlage, so daß also jemand, der z. B. vom Vater die kranke und von der Mutter die gesunde Anlage geerbt hat, die Krankheit aufweisen muß. Eine Reihe von Fällen von **Vererbung der Miesingrigkeit**, die *Roehler* untersucht hat (*Biologisches Zentralblatt* 6), läßt sich aber nicht durch diese Art der Vererbung erklären, weil dann die Krankheit keine Generation überspringen könnte. Da sich diese Fälle aber ebenso wenig durch die Annahme der „rezessiven“ Vererbung (des Gegenteils von dominant) erklären lassen, nimmt R. — wohl mit Recht — an, daß nicht die Krankheit als solche vererbt wird, sondern nur die Veranlagung, unter bestimmten äußeren Einflüssen eine anormale Fingerzahl zu erhalten. Die äußeren Einflüsse, über die man sonst nichts weiß, müssen natürlich schon während des Embryonallebens eintreten. So wird es wohl auch in allen Fällen von Vererbung sein, — nämlich, daß nur die Anlage vererbt wird, auf bestimmte äußere Einflüsse mit der Hervorbringung einer bestimmten Eigenschaft zu antworten.

Rägels Micellarhypothese kommt wieder zu Ehren. Nach ihr besteht alle lebende Materie aus ultramikroskopischen länglichen Kriställchen, die sich durch einen Kristallisationsprozeß bilden und durch Anlagerung infolge der zwischen ihnen wirksamen Kräfte wachsen. Die Hypothese hat seinerzeit wohl wegen der Unmöglichkeit, sie nachzuprüfen, wenig Anklang gefunden. Heute aber besitzen wir besonders in den röntgenspektrographischen Verfahren Mittel, durch die wir die Hypothese besser prüfen können. *Schmidt* stellt (*Naturwissenschaften* 15) eine Reihe von Beobachtungen zusammen, die für einen kristallinen Feinbau der lebenden Substanz sprechen, indem er sich beschränkt auf die fadenförmigen Strukturen im Organismus, also Geißeln, Wimpern, Pseudopodien, elastische Fibrillen des Bindegewebes usw. — Bemerkenswert sei noch, daß die Annahme, daß der Organismus aus lebenden ultramikroskopischen Teilchen aufgebaut sei, die also kleiner sind wie die Zelle, von dieser Hypothese unabhängig ist.

An dieser Stelle wurden im letzten Heft die Untersuchungen von *Gurwitsch* erwähnt. Sie werfen ein ganz neuartiges Licht auf das Problem, wie es kommt, daß eine Zelle sich plötzlich zu teilen beginnt, insbesondere aus welchen Ursachen Zellen, die ihre Teilungsfähigkeit scheinbar schon verloren haben, unter Umständen wieder in neue Teilungen eintreten, z. B. beim Dickenwachstum der Pflanzen, bei der Bildung des Kortmantels und bei Verwundungen, kurz die Vorgänge der **Meristembildung**. Mit diesem Problem befaßt sich auch *Wieber* in *Naturwissenschaften* 16. Er erörtert eine Hypothese, die neuerdings *Priestley* aufgestellt hat. Nach ihm hängt die Teilungsfähigkeit der Zelle von ihrem kolloidchemischen Zustand und dieser von der Wasserstoffionenkonzentration in der Zelle ab. An kolloidchemische Vorgänge — an die Entquellung, den Wasserverlust von kolloidalen Lösungen — erinnert ja auch, daß Dauerzellen — d. h. sich nicht mehr teilende Zellen —, die immer große Flüssigkeitsansammlungen enthalten, diese verlieren, wenn sie in neue Teilungen eintreten. — Für die praktische Bedeutung der Frage sei darauf hingewiesen, daß auch das Problem des Krebses damit zusammenhängt.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Replerbundes

Dr. H. André, *Die Einheit der Natur. Eine biologische und naturphilosophische Untersuchung.* Verlag Franke, Habelschwerdt, 1923. Der Verfasser, ein geschätzter Mitarbeiter des Replerbundes, hat eine dem heutigen Stand entsprechende, die Einheitssehnsucht ansprechende Harmonie des gesamten organischen und anorganischen Naturgeschehens geschrieben. Die Absicht ist zunächst nicht apologetisch; die Einsicht muß so wirken bei denen, die nicht mit Kant die Beweiskraft aller physikotheologischen Beweise verwerfen. Da der Verfasser aber die scholastische Naturerklärung für sehr wertvoll ansieht und ihre Ergebnisse neu belebt — was sie auch zweifelsohne verdient — so wagt er von seinen Harmonien unmittelbar den Ideenflug zu der Einheitschau des heiligen Thomas. Uebrigens will der Verfasser die Harmonien nicht im theistischen Ziel, sondern henologisch, d. i. im Sinne der All-Einheit, werten. Berichtersteller kann da nicht mittun. Das hindert aber nicht, sich über die feine und zur Fassung der Einheitsidee, je länger man sich in die Tatsachen einführen läßt, desto mehr zwingenden Darlegungen zu freuen. Dr. André gibt die Untersuchung über die harmonische Hinordnung des Anorganischen auf die Bedürfnisse des Organischen und über die dreifache gemeinschaftsdienliche Stoffwechsell-einheit, von Kohlenstoff und Stickstoff als Baustoffen und Betriebsstoffen, von Fermenten und Hormonen als Regulationsstoffen. Die neuesten Feststellungen sind verwendet. Die vitalistische Grundeinstellung von H. Driesch wird durch einen praktischen Vitalismus bewährt. Daß echte Entwicklung als geeignete bestehe, belegen gute Beispiele aus der experimentellen Mutationslehre. Die Konvergenz der Erscheinungen im Bau und in der Funktion sowie die Verwandtschaft der Lebewesen sprechen für einen Bauplan. Die Achtung, die Kant trotz seiner Mißbilligung der apodiktischen Ansprüche, dem Beweis der Einheit der Natur aus ihren Harmonien entgegengebracht hat, seine Einladung, solches Verfahren „zu empfehlen und aufzumuntern“, darf gern und günstig dem vorliegenden Werk zuteil werden. Es wird den Blick für die Einheit und Leitung des Universums schärfen und die Kenntnisse erheblich vermehren, die zur Entdeckung des Kosmos als Ordnung notwendig sind. Möchte André über den zunächst angeredeten Leserkreis hinaus überall Leser finden, deren „Urteil vom Ganzen“, wie Kant sagt, „sich in ein sprachloses, aber desto beredteres Erstaunen auflösen muß“. — Das Buch umfaßt 232 Seiten und ist mit 9 Tafeln ausgestattet.

D. Selle, Assee.

Dr. Walter Scheidt, *Einführung in die naturwissenschaftliche Familienkunde (Familienanthropologie)* mit Textfiguren und Fragebogen zum Eintragen eigener Beobachtungen. J. F. Lehmanns Verlag. München,

Preis geh. 5 M., geb. 7 M. Das Buch gibt eine Anleitung zur Erforschung der Erblichkeit nichtkranthafter Eigenschaften des Menschen. Auf Grund einer gedrehten Darstellung der wichtigsten erbbiologischen Gesetze werden die Mittel und Wege gezeigt, welche zur Aufnahme vererbungswissenschaftlich brauchbarer biologischer Familiengeschichten führen. Eine Zusammenstellung der bisher gewonnenen Ergebnisse auf anthropologisch-vererbungswissenschaftlichem Gebiete (mit ausführlichem Schriftverzeichnis) gewährt einen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Forschung. Die in der Beratungsstelle für biologische Familienforschung am Anthropologischen Institut der Universität München übliche Art der Erhebungen wird an Hand der beigegebenen Vordrucke eingehend erläutert. Die junge Wissenschaft der Familienanthropologie bildet die notwendige und aufschlußreiche Ergänzung der genealogisch-historischen Familienforschung. Ihre Ergebnisse sind nicht nur wertvoll für die Erkenntnis der Vergangenheit, sondern vor allem für die Beurteilung der Zukunft der Familien, die ganz wesentlich von den Eigenschaften der Ahnen abhängig ist. Aus dem Inhalt: Begriff und Aufgaben der naturwissenschaftlichen Familienkunde — Familie und Vererbung — Familie und Umwelt — Familie und Rasse — Die Vererbung einzelner Merkmale beim Menschen — Anthropologische Beobachtung der einzelnen Familienmitglieder — Die vererbungswissenschaftliche Auswertung familientundlicher Erhebungen — Wert der Familienanthropologie für Wissenschaft und Leben.

Karl Hirsch, *Der Kakteen- und Sukkulentenzimmergarten in Idealismus und Praxis.* Dritte wesentlich erweiterte Auflage mit 36 Abbildungen. Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis 3 Goldmark. Die Zahl der Kakteen- und Sukkulentenfreunde hat sich in den letzten Jahren wesentlich erweitert, so daß die dritte, sehr vermehrte Auflage dieses Buches freudig begrüßt werden kann. Auf 154 Seiten mit 36 Abbildungen schildert der ehemalige Schriftführer der Deutschen Kakteen-Gesellschaft, Karl Hirsch die gesamte Sukkulenten- und Kakteenzucht. In leicht verständlicher Art wird die Ausfaat, Vermehrung durch Stecklinge, Veredelung, Behandlung der einzelnen Arten, Ueberwinterung Schädlinge usw. geschildert. Sehr interessant zu lesen sind aber auch die Kapitel: Heimatländer der Kakteen und Sukkulenten, Ruheperioden dieser Pflanzengattungen und Betrachtungen über Vegetationsperioden der einzelnen Arten, Frucht und Samen, Mimitry als eine besondere Wissenschaft, merkwürdige Formen usw. Im Anhang ist dargelegt, in welchem Monat des Jahres man schön blühende Kakteen und Sukkulenten im Zimmer haben kann.

M. Stern

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

EXCHANGE
FOR
1925

XVI. Jahrg.

Juli 1924

Heft 7

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Unbeweisbare Voraussetzungen und unabweisbare Folgerungen der Naturwissenschaft. Von D. Dr. Friedrich Selle. ☉ Tod und Unsterblichkeit im Tierreich. Von Dr. E. Merker, Gießen. ☉ Materialistischer Monismus. Von E. Brunner. ☉ Der Feuerstein im Dienste des Jungsteinzeitmenschen. Von Dr. Wels-Strausberg. ☉ Christentum und Rasse. Von Reinhard Eck. ☉ Reisen durch Ostbolivien. Von Dr. Müller-Lage. ☉ Weltbau und Witterung. Von Professor Dr. W. Grosse. ☉ Kleine Beiträge. ☉ Der Sternhimmel im Juli. ☉ Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. ☉ Literatur.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschland, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635. **Holland:** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So. West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.
Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
 Geegründet 1854.

Mikroskopisches Besteck und Einzelteile

- Nr. 341. Etui enthaltend: 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 2 Präpariernadeln spitz, 1 feine Pincette Gm. 6.—
 Nr. 342. „ „ 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig Gm. 7.10.
 Nr. 343. „ „ 1 Scalpell spitz, 1 Scalpell geballt, 1 gerade Schere, 13 cm, 1 gerade mikroskop. Schere, 1 gebog. mikroskop. Schere, 1 anatom. Pincette, 1 gerade mikroskop. Pincette, 1 gebog. mikroskop. Pincette, 3 Präpariernadeln spitz Gm. 14.—
 Nr. 344. „ „ 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 2 Scalpells, 1 feine Pincette, 1 gerade Schere, 2 Nadelhalter, 50 Nadeln Gm. 11.50.
 Nr. 345. „ „ 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 1 Scalpell, 1 Spatel, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz Gm. 13.—
 Nr. 346. „ „ 1 Messer für mikroskop. Schnitte, 1 gerade feine Schere, 1 gebog. feine Schere, 1 feine Pincette, 2 Scalpells, 1 Spatel, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig Gm. 14.—
 Nr. 348. „ „ 1 Scalpell, 1 Präpariernadel spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig, 1 Spatel, doppelt, 1 feine Pincette, 1 feine Schere, 1 Messer für mikroskop. Schnitte Gm. 15.—

Einzelteile:

- | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|
| 1 Messer für mikr. Schnitte 10 1/2 cm | 1 Präpar. Nadel, lanzenförmig | 0,90 Gm. |
| 1 Pincette, 8 cm | Präparate aus allen Gebieten der Natur, 12 Stück | 13,00 Gm. |
| 1 gerade Schere | Objektträger 2 1/2 x 76 | 10 Stück — 40 „ |
| 1 gebogene Schere | Objektträger mit Vertiefung 26 x 76 | 10 Stck. 1.— „ |
| 1 Scalpell | Deckgläschen 18 x 18 | 50 Stck. — 80 „ |
| 1 Präpar. Nadel, spitz | | |
| 1 harpunnenförmig | | |

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags Detmold.

Soeben erschienen:

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaftler

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S. (Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das Werk in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bedürfnis nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Weltgeschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie auch in einem anderen finden, was er sucht.“

(Leipziger Neueste Nachrichten.)

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesamte Naturwissenschaften . . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein zu Grundlage nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang bis Ende. . . ist die Behandlungsweise mustergültig und vorbildlich in den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie.“ (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. Aufl. Hamburg), Phys. Ztschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Haacke Halle) u. a. m.

Urteil

Das kleine Buch: „Wie baue ich mir selbst einen Radio-Empfangsapparat?“ ist gut. Es enthält neben brauchbaren Zahlenangaben vor allem kritische Vergleiche verschiedener Antennen, Empfangsschaltungen und dergl. Dies kleinste der langen Reihe (der 10 in der Deutschen Allg. Zeitung Nr. 267 besprochenen Bücher) ist tatsächlich das beste, darum ist es vielleicht gut, wenig darüber zu sagen. J. Boehmer. Preis Gm. 1,20 bei Voreinsendung des Betrages oder unter Nachnahme zuzügl. Versandkosten. Postscheck-Konto: 45744 Hannover.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt.“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. B. Detmold.
Postcheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

XV. Jahrgang

Juli 1924

Heft 7

Unbeweisbare Voraussetzungen und unabweisbare Folgerungen der Naturwissenschaft. Von D. Dr. Friedrich Selle. ☉

Ein neuerliches Urteil über den Replerbund lautet: es habe sich etwas wie zwei Wahrheiten gebildet; der Replerbund gehe so weit, die wertvollen Aussagen der Weltanschauung sogar in ihrer kirchlich - autoritativen Formulierung für die Naturwissenschaft als annehmbar zu erklären.¹⁾

Aber unser Replerbund behauptet die Einheit der Wahrheit und die Widerspruchlosigkeit unserer letzten Erkenntnisse. Weltanschauungslehren oder Dogmen bestimmter Fassung naturwissenschaftlich zu beglaubigen — nichts liegt ihm ferner als das! Er will in der Wissenschaft weder eine Lücke dafür entdecken, noch Tatsachen und Erscheinungen der Natur als Beweisstellen für den Heilsglauben sammeln. Wohl aber ist es ihm darum zu tun, Hindernisse geistiger und christlicher Weltdeutung zu beheben und den Weg dazu von gewissen Blöden naturalistischer Voreingenommenheit zu befreien. Darin hat Alexander Schweitzer in dem genannten Buche recht, daß unser ganzes bisheriges abendländisches philosophisches und naturphilosophisches Denken es zu keiner befriedigenden Lösung des Welträtsels gebracht hat; einach darum, weil das dem Vernunftdenken über die Welt verjagt ist. Es muß bei dem Dualismus von verzichtender Welterkenntnis und behaftender Lebensanschauung stehen bleiben. Auch alles reife Naturdenken führt notwendig in das Denkfremde, das Uebersvernünftige (Irrationale) hinein.

Die Stellen, wo derart Naturwissen sich seiner Ausdruckslosigkeit und Unvollendbarkeit für welt- und lebensbejahendes Wollen bewußt werden muß, sucht der Replerbund allerdings neben seiner Aufgabe, Naturwissen zu ermitteln, auf.

Da liegt der Wendepunkt einer naiven und sich selbst genügenden Naturwissenschaft, wo die Fragen aufzuheben, die manchen ihrer Jünger bis dahin wenig Kopfzerbrechen gemacht haben. Plötzlich erlischt das

elektrische Licht und die Dunkelheit wird der Anlaß, daß der Unkundige, der kaum je sich ernsthaft um das Wesen der Elektrizität bekümmert hat, auf einmal für ihre Geheimnisse Interesse zeigt. Eben dies Bild bis zu Ende verfolgen, heißt aber zur Wahrhaftigkeit nötigen. Der ganze Gegensatz zwischen der Welterkenntnis vom erkennenden Ich aus oder vom Gegenstand steht dahinter. Alles Erkennen wird mehrdeutig und nichts unmittelbar wirklich als das Leben selber. Dann aber tut sich die Pforte zu sinnvoller Deutung des Sinnlosen von selber auf. Wenn der Versuch zunichte gemacht ist, den Sinn unseres Lebens aus dem Sinn der Natur zu begreifen, wenn wir ratlos der zugleich schaffenden und zerstörenden Natur gegenüberstehen und uns begnügen müssen, Sinnvolles in Sinnlosem, Sinnloses in Sinnvollem zu sehen, so bleibt nur schmerzvoller Verzicht oder Zuflucht zu einem die Welt trotz alledem behaftenden Glauben übrig.

Ob es heute noch nötig ist, das niederschmetternde Ergebnis eines frohgemuten, auf seine Methoden und seine Einsichten beschränkten Naturwissens herauszustellen? Unser furchtbares Geschick hat vielen diesen Dienst gekostet. Anfragen sind plötzlich wieder da. Mystisch-romantisch färbt sich auch einem jungen Geschlecht von Naturforschern das Denken.²⁾ Aber nüchtern und denkhaft den Stoß des Geschickes aufzufangen, ist die Aufgabe.

Wir fragen: Wo liegen letztlich die nach Ergänzung und Erfah, nach Ausweitung und Vertiefung schreienden Gelegenheiten der Naturwissenschaft, ihre Durchgänge ins Innseitige und Denseitige aus dem bloß Naturhaften, denen nachgegeben werden muß, wenn der Forscher nicht rettungslos der Resignation oder der Steppis verfallen soll?

Sie liegen nicht im Wissensfeld selber. Das von den Begebenheiten der Erfahrung und nach den Ursachen und Folgen aufgebaute Weltbild ist lückenlos. Wohl aber liegen sie vor dem Wissen und hinter ihm, hinter dem bis jetzt erreichten Abschluß. Es gibt doch unbe-

¹⁾ A. Schweitzer, der bedeutende Theologe, Missionsarzt und Bachforscher in dem sonst hinsichtlich der Ergebnisse der Philosophie vollgültigen Werk: Kultur und Ethik, 1923, II, S. 203.

²⁾ vgl. Hans Driesch, Philosophie und positives Wissen (Der Leuchter 1919, S. 337).

weisbare Voraussetzungen und unabwiesbare Folgerungen der Naturwissenschaft.

Verstehen wir unter „beweisen“ die Gewißheit aus unmittelbarer, unwiderleglicher Tatsachenfeststellung und die aus logisch-mathematischer Denknotwendigkeit, so teilt die Naturwissenschaft das Los aller menschlichen, begrenzten Erkenntnis. Ihre hinter ihrer Erfahrung liegende Voraussetzung führt in das Gebiet des Seltens, der Bewertung. Damit ist ihre Grundstruktur ebenso des Charakters des Sollens teilhaftig, wie die der anderen Erkenntnisgebiete. Geltung ist zwar nicht Einschränkung oder gar Verneinung des Seins, sondern seine Erhöhung dahin, daß es nicht nur ist, sondern auch Gehalt, Wert, Bedeutung besitzt. Aber der Schluß von dem Wert auf das Sein beruht auf dem Ueberzeugungsgefühl von der Wahrheit, nicht auf ihrem Begriff. Der mechanistische Naturdenker wird sich heftig sträuben, gefühlsmäßige Momente als seine letzten Ausgänge einzusetzen. Dennoch fußt auch er auf ihrer Ueberzeugungskraft.

Unbeweisbar ist nicht die mechanistische Naturerklärung, abgesehen allerdings von den „harten Nüssen für die Mechanisten“,³⁾ wohl aber die Behauptung, es müsse die Natur allein vom Mechanismus her verstanden werden. Der Mechanismus ist der erste Leitfaden zu ihrer Untersuchung, aber als einziges geltend sein sollen- des Prinzip ist er ein Vorurteil. „Kategorialen Dogmatismus“, zu deutsch: unbegründeten, ordnungshaftern Glauben“, hat Driesch den Naturmechanismus genannt.⁴⁾ Der Vitalismus hat vor solchem Mechanismus den Vorzug, daß er, wie sehr er auch im Naturgeschehen tatsächliche Gründe für sein Recht beibringt, in der Wirklichkeit (Metaphysik) ihn nur als denkende Erfindung und Wahrscheinlichkeit geltend macht.

Unbeweisbar bleibt also die Voraussetzung einer mechanistischen Endursache. Sie besitzt nur zugeordneten, richtiger hinzu empfundenen Geltungswert.

Damit stoßen wir auf ein anderes Unbeweisbares, nämlich das naturwissenschaftliche a priori überhaupt.

Es gibt in Anlehnung an Kants erkenntnistheoretisches a priori ein religiöses. Man könnte wenigstens so die eigenartig-religiöse Gültigkeitsgewißheit, die sich auf Abhängigkeits- und Verpflichtungsgefühle gründet, nennen. Oder mit Windelband dieses Unbedingte als das Normalbewußtsein des Guten, Wahren und Schönen, erlebt in transzendenter Wirklichkeit, bezeichnen.

Entsprechend wäre ein naturwissenschaftliches a priori eine für alles Naturverständnis grundlegende Gewißheit, die sich auf das Bewußtsein von der systematischen Einheit der Natur als der notwendigen Voraussetzung für ihre Begreiflichkeit und die Richtigkeit ihrer Erfahrung und ihrer Erlebnisse stützt. Es richteten also drei Erkenntnis-kriterien die unbedingte und notwendige Naturerkenntnis auf: das logische, das empirische (erfahrungs-

gemäße), das psychologische. Das erste urteilte: jede Naturausage ist wahr, die der Systemidee entspricht, d. h. die Einheit zwischen dem Reich der Natur und der Vernunftgedanken begreift; das zweite: jede Naturausage ist wahr, von der eine tatsächliche Erfahrung gemacht werden kann; das dritte: jede Naturausage ist wahr, in der Leben als Entwicklung erlebt wird.

Wenn ich nun die Naturdinge und Naturvorgänge nach dem logischen Erkenntnis-kriterium beurteile und be-greife, so ist das Schicksal der Ausagen schon entschieden. Der logische Wertmaßstab ist einfach vorausgesetzt und jeder ihm widersprechende Gedanke als unzulässig erklärt. Nicht anders verhält es sich mit dem zweiten und dritten Erkenntniswert. Zunächst sind aber dem Erkennenden nur Werte gegeben, die Maßstäbe werden anderswoher genommen oder erborgt. Es ist doch nicht selbstverständlich, daß die Natur nach dem oben beschriebenen a priori zu begreifen sei. Die Richtigkeit der Beobachtungen, Erlebnisse und Verstandesurteile verbürgt jene Denkweise. Der Tatsachenzusammenhang wird ihr offenkundig, die Richtigkeit und Tatsächlichkeit auf der einen Seite und absolute Geltungswert auf der anderen sind auseinander zu halten. Auf eine Untersuchung, wie die Erkenntnis beschaffen sein muß, damit sie zur gültigen Erkenntnis des Zuerkennenden zu werden vermag, läßt sich die landläufige Naturwissenschaft gewöhnlich nicht ein. Sie bedient sich fremder Maßstäbe und nicht der für ihre Gegenstände allein berechtigten sui generis, ihrer Art. Das ist bequem, vorteilhaft und hinreichend begründet, nur nicht, wo es um Werturteile der Weltanschauung geht. Da gilt: was dem einen recht ist, ist dem anderen billig.

Darf allgemein philosophisches Denken es sich nicht herausnehmen, lediglich mit seinen Mitteln der Welt einen Sinn beizulegen, so darf das naturalistische Denken es auch nicht. Auch dieses kann sein Vorhaben, über die Welt wissend zu werden, nicht durchführen.

In jenem oben genannten naturwissenschaftlichen a priori stecken ebenso viele Unbeweisbarkeiten als Glieder hat. Die erste ist diese, um mit Loge⁵⁾ sprechen: „Die Tatsache, daß es überhaupt Wahrheit gibt, ist für sich unverständlich und nur begreiflich in einer Welt, deren ganze Natur von dem Prinzip des Gutes abhängig ist.“ Gegeben ist uns das Subjekt—Objekt-Verhältnis, so, daß wir abstrakt beide unterscheiden, aber konkret sie nicht voneinander scheiden können. Gegenüber ist der strenge Solipsismus. Aus ihm führt begreifendes Denken nicht heraus, sondern entweder die Zerhaltung des Knotens durch entschlossenen Anspruch auf die Rechte des Lebens oder die unbeweisbare Annahme, daß die Voraussetzung in einer irrationalen Urursache, in einer höheren Ordnung der Dinge gesetzt sei. Die zweite Unbeweisbarkeit geht die Erfahrung an und bezieht sich auf deren, wenigstens von namhaften Philosophen, bestrittenen anstandete Gültigkeit. Absolute Wahrheitsbürgschaft fehlt ihr doch; nur mehr oder minder große Sicherheit kommt ihr zu.⁶⁾

Drittens ist das Erleben zwar von schöpferischer Bedeutung für die Wissenschaft, aber, streng genommen

³⁾ E. Dennert.

⁴⁾ Leib und Seele, 1916, S. 10. Ebenda S. 17: „Schlechthin den Mechanismus in irgend einer Form fordern, etwa als „unendliche Aufgabe“, wie manche Neukantianer so gern sagen, das heißt denn doch die — Sachforschung — um alles Ansehen, ja mehr, um alle Bedeutung zu bringen.“

⁵⁾ Logik 1874, S. 618. Vgl. weiter S. 620.

⁶⁾ Vgl. die Fehde darüber zwischen Paul F. Scherz und H. Cornelius, Kantstudien 1919, Heft 3 und

ührt es nicht aus der Willkür des Subjektivismus heraus. Entwicklung aber, die das Reichen bildende Leben greifbar machen soll, ist zwar ein Axiom der Anschauung. Indes „die Philosophie hat keine Axiome, — sondern muß sich dazu bequemen, ihre Befugnis wegen derselben durch gründliche Deduktion zu rechtfertigen.“⁷⁾ Verscharft wird das Bedenken der unabwiesbaren Voraussetzungen noch durch die Erinnerung, wie sehr auch die naturwissenschaftliche Weltanschauung sich dem jeweiligen Denkarttypus anpaßt und von seiner Persönlichkeit, je nachdem er Gefühls-, Willens- oder Verstandesmensch ist, geprägt wird.

Es ist das Weltgefühl, die seelische Verfassung, der Lebenszusammenhang mit der übrigen Kultur seiner Zeit, die schließlich auch den Naturwissenschaftler so oder anders bestimmen.

Schlager hat das keiner als Spengler (im letzten Kapitel des ersten Bandes) herausgestellt. Der Satz: „Insofern behaupte ich, daß allem „Wissen“ von der Natur, auch dem ergatesten, ein religiöser Glaube zugrunde liegt“, und der andere: „Ich betrachte demnach ein physikalisches Weltbild als eine Nachwirkung, den Ausdruck einer Religion, den zivilisiertesten, seelenlosen ohne Zweifel usw.“ enthalten im Wesen alles, was es an unabwiesbaren Voraussetzungen des Naturwissens gibt.

Ueber die unabwiesbaren Folgerungen desselben kann ich mich nun kurz fassen.

Um so mehr als Spengler meisterhaft die Erschöpfung des ergateten Wissensstrebens, die Selbstauflösung der schöpfungswollen Ansprüche der Naturwissenschaft gezeigt hat. Ihre ideellen Grundbegriffe Kräfte, Bewegung, Materie, ihre Ergebnisse, Relativitätstheorie, Entropie, Atomzerfallstheorie u. a. symbolisieren das Ende ihrer zeitvollen Theorien. Der Wunsch ist wohl begründet, daß eine lehrbuchartige Bearbeitung des Kapitels von der Faustischen und Apollinischen Naturerkenntnis jedem Naturwissenschaftler als eine ebenso erhebende wie demütigende Synthese seiner Fachgebiete und ihrer zeitigen Gesamtwertung zugänglich würde, nicht um ein Studium zu lähmen, aber es zu bereichern von der Gleichung: Naturalismus gleich Naturerkenntnis.

Im einzelnen sind an einem schicksalsmäßigen Zerfall, nicht der Forschung, aber ihrer anmaßlichen Ueberforderungen, der Monismus und der Mechanismus geachtet. Der überhebliche Monismus, der sich untert, von einem gedachten Prinzip aus zu einer sinnvollen Weltbejahung kommen zu können. Den Sinn des Ganzen zu verstehen, womöglich von bewegter Materie her, das ist uns unmöglich. Ich lasse Hans Driesch reden: „Das Wort vom Dualismus ist das erste Wort, was eine Philosophie des Organischen auszusprechen hat.“⁸⁾

Ueber ihn hinaus müssen wir gelangen; wir können um unserer selbst willen nicht in diesem niederschmetternden Ergebnis verfinstern. Aber nicht aus dem Erkennen nimmt die Lebensbejahung, sondern aus dem Willen zum Leben und aus der Ehrfurcht vor dem Leben, was gesetzt ist von einer Urordnung.

Dem Mechanismus darf seine eigentümliche grundsätzliche und methodische Bedeutung nicht bestritten werden. Aber ein Anderes ist es, ob die Natur lediglich als solcher begriffen werden darf und kann. Da ist denn nun eine unabwiesbare Folgerung der logischen Erkenntnisart maßgebend. Diese nämlich setzt die Idee der Einheit der Vernunft, der Einheit der Erkenntnis voraus. So enthält sie in sich auch den teleologischen Gesichtspunkt. Sie will sinn- und zweckvollen Zusammenhang. Den Mechanismus fordern heißt, der Einheit der Vernunft in mechanischer Beziehung die Ehre geben.

Es zwingt sich aber auch die Frage auf, ob der Mechanismus die Idee der systematischen Einheit vollständig zu verwirklichen imstande sei, ob sich nicht gerade im Organischen die Schranke seiner Geltung zeige, ob er doch nur auf den mechanisch-mathematischen Erfahrungsbestand eingeschränkt werden müsse. Hier setzen dann weiter die vitalistischen Beweise von Hans Driesch ein. Hier ist der Ort für seine überzeugenden Darlegungen, daß „universelle Teleologie und Mechanismus zu vereinigen grundsätzlich unmöglich“ sei.⁹⁾ Der Hauptgrund dafür ist der, daß der Mechanismus zwar Raumganzenheit, Gleichgewichtssysteme von Elektronen usw. liefern könne, aber nimmermehr Ganzheit des „Reiches der Zwecke“. —

Unabwiesbar wird die Folgerung, über den Mechanismus hinaus zu gehen, wenn wir über den Sinn der Welt eine das Leben tragende Sicherheit gewinnen wollen. Mag Natur- und Geisteswissenschaft mit mutigem und rücksichtslos wahrhaftigem Denken zu Ende zu kommen trachten. Wenn es das tut und sich zur Reife gebracht hat, so wird es mit Folgerichtigkeit ins Irrationale und Mystische übergehen müssen.

„Am Ziele angelangt, enthüllt sich endlich das ungeheure, immer unsinnlicher, immer durchscheinender gewordene Gewebe, das die gesamte Naturwissenschaft umspinnet: Es ist nichts anderes als die innere Struktur des Geistes, der sie zu gestalten glaubte.“¹⁰⁾

Im vollkommener Helle melden sich die unabwiesbaren Bedürfnisse des religiösen Weltgefühls an, nachdem der Morgen und der Abend, was vor dem Naturwissen und nach ihm liegt, den Unendlichkeit suchenden Denker im Dunkeln gelassen und entlassen haben.

Dahin, nicht aber zu irgend einer konfessionellen Religion oder ihren Dogmen ihn zu führen, ist Ziel des Replerbundes.

Nachwort des Herausgebers:

Die vorstehenden Darlegungen unseres verehrten alten Bundesfreundes enthalten so viel Wertvolles und Tiefes, daß ich sie gern hier zum Abdruck bringe, obwohl ich fürchte, daß sie für manchen unserer Leser etwas schwierig sein werden, und obwohl ich selber nicht ganz mit dem Herrn Verfasser übereinstimme. Recht gebe ich ihm darin, daß es Aufgabe der Naturphilosophie und auch des Replerbundes ist, die der Naturwissenschaft zugrunde liegenden Voraussetzungen und die letzten Fragen, zu

⁹⁾ Vgl. seine gleichnamige Abhandlung, Sitzungsbericht der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, 1914, Heidelberg, C. Winter.

¹⁰⁾ Untergang des Abendlandes, I, S. 638.

⁷⁾ Kant, Kritik der reinen Vernunft, Reclamausgabe S. 562.

⁸⁾ Philosophie des Organischen, 2. Auflage, S. 576.

denen ihre Ergebnisse hinführen, zum klaren Bewußtsein zu bringen. Die Formulierung: Unbeweisbare Voraussetzungen und unabweisbare Folgerungen der Naturwissenschaften ist als sehr glücklich zu bezeichnen. Widersprechen muß ich dem Verfasser aber teilweise hinsichtlich des Inhalts dieser Voraussetzungen und Folgerungen. Ich teile weder seinen Apriorismus im Gebiete der Erkenntnistheorie, noch seine restlose Anerkennung des Driesch'schen Standpunktes in der Philosophie des Organischen (vgl. meine Besprechungen über dessen Bücher in „Unsere Welt“ 1923, und meine Ergebnisse und Probleme, 3. Auflage, Seite 303 ff.). Jedenfalls muß ich hier dagegen Einspruch erheben, daß auch dies als Programm des Keplerbundes bezeichnet wird. Wenn man nicht mechanistischer Monist im Stile des Monistenbundes ist, braucht man deshalb noch lange nicht Vitalist im Stile von Driesch zu sein. Der Keplerbund muß für jede Auffassung Raum haben, wenn sie nur die eine Hauptsache zugestehet, daß das Fragen mit der mechanistischen Naturerklärung noch nicht zu Ende ist, sondern in der Hauptsache erst hinter ihr liegt. Darin weiß ich mich mit dem Herrn Verfasser einig. Daß ich im übrigen Bedenken vor allem auch gegen die Heranziehung Spenglers als Kronzeugen für irrationalistische Gedankengänge habe, habe ich schon bei anderer Gelegenheit ge-

sagt. („Unsere Welt“ 1922, S. 221.) Am wenigsten gebe ich zu, daß man bei diesem Propheten des untergehenden Abendlandes einen Beweis für die unerhörte Behauptung, finde, daß „die Erschöpfung des exakten Wissensstrebens die Selbstauflösung der hoffnungsvollen Ansprüche der Naturwissenschaft gezeigt habe“, und daß ihre Grundbegriffe wie Elektronen usw. „das Ende ihrer geistvollen Theorien symbolisieren“. Das sind geistreiche Paradoxien, weiter gar nichts, die dem an sich zum Irrationalismus neigenden Zeitgeist entgegenkommen und deshalb mit Begeisterung in vielen Kreisen aufgegriffen werden. Man gebe sich aber doch ja keinen Täuschung hin: es ist ein vorüberziehendes Wolkenband. Wer darauf baut, daß so die Menschheit vom Materialismus geheilt werden wird, der wird bitter enttäuscht werden. Wahr ist, daß die letzten Fragen des Daseins hinter der Naturwissenschaft liegen. Ein nicht genug zu befämpfender Irrtum ist es aber, daß deshalb diejenigen, die sich um diese letzten Fragen mühen, das, was die Naturwissenschaft zu sagen habe, gar nicht gebrauchen. Denn die letzten Fragen selber kann man überhaupt erst dann richtig stellen, wenn man diese in sich aufgenommen hat. Naturwissenschaft ist keine Weltanschauung, aber haltbare Weltanschauung schließt Naturwissenschaft ein.

Tod und Unsterblichkeit im Tierreich. Von Dr. E. Merker, Gießen.

I.

Es ist der Glaube religiöser Menschen, daß die Seele nach dem Tode weiterlebe und in das ewige Leben eingee. Unsere Seele ist nach dieser Auffassung unsterblich im Gegensatz zu dem sterblichen und zerfallbaren Körper. Die Unsterblichkeit unserer Seele ist zwar nicht wissenschaftlicher Prüfung zugänglich, aber sie kann geglaubt und zu einer festen inneren Gewißheit werden.

Der Begriff von der Unsterblichkeit im Tierreich bedeutet dagegen das körperliche Erhaltenbleiben der Tiere hier auf Erden. Er ist nicht den Bedürfnissen des Gemütes entsprossen, sondern aus wissenschaftlichen Erfahrungen und Überlegungen heraus entstanden. Und als wissenschaftliche Idee muß er mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden letztlich beweisbar oder verwerfbar sein.

Wie steht es damit?

Von vornherein läßt sich sagen, daß die Unsterblichkeit irgend welcher Wesen unmöglich von sterblichen Wesen, wie wir Menschen es erfahrungsgemäß sind, so geprüft werden kann, wie es im Sinne eines vollkommenen bindenden Beweises nötig wäre. Auch wenn die Feststellungen früherer Geschlechter von den nachfolgenden weitergeführt würden, so käme diese Aufgabe doch nie zu Ende. Genau genommen könnten wir also nie zu dem Urteil kommen: diese Lebewesen sind hier auf Erden unsterblich.

Wir müssen uns mit weniger begnügen.

Man könnte sagen: Physiker und Chemiker sind ja auch nicht fortwährend damit beschäftigt, eine von ihnen aufgefundenen Gesetzmäßigkeit nun bis ans Ende der Welt auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Sie beschränken sich, und das braucht sie nicht zu stören.

Unser Problem dagegen weist tatsächlich ins Unerlöse. Denken wir uns nur ein Wesen, das Jahr um Jahr lebt, ohne daß wir Veränderungen an seinem Körper wahrnehmen können. Es lebt und dauert und bleibt. Woran sollen wir erkennen, daß es unsterblich ist, wenn wir es nicht abwarten können?

Wir kennen Eichen und Linden aus den Zeiten Karls des Großen.

Glücklicherweise liegen die Dinge nicht überall so zweifelhaft ungünstig. Leben beruht ja auf dauerndem Wechsel, und es ist bezeichnend für lebende Wesen, daß in ihrem Körper dauernd ein Stoffaustausch stattfindet: dauernd kehren frühere Zustände wieder, Rhythmusstörung und Regulation.

So ist zu hoffen, daß wir aus solchem nicht unänderlichem, ruhevollen Sein des Lebens Anhaltspunkte gewinnen, die gestatten, die Antwort auf die Frage nach der Unsterblichkeit in endlicher Zeit abzuwarten und zu entscheiden.

Sicherlich kommt es weniger darauf an, festzustellen, daß gewisse Tiere und Pflanzen etwa nicht sterben, als darauf, zu erfahren, ob die lebendige Substanz so vollkommen aufgebaut ist, daß sie die Möglichkeit endloser Dauer in sich trägt, oder ob die lebendigen Abläufe derart aufeinander abgestimmt sind, daß bei Erhaltung normaler Bedingungen, kein Grund zum Stillstand vorliegt.

Ob bejahend oder verneinend, die Antwort ist auf jeden Fall von höchster Bedeutung für unsere Vorstellungen von der lebendigen Substanz, dem Proto-

plasma. — Haben wir aber einen solchen lebendigen Körper vor uns, dem die Möglichkeit der Unsterblichkeit innewohnt, so können wir ihn natürlich zerstören. Ein Tropfen Gift tötet auch ihn. Steigert man die Temperatur wenige Grade über das Maß des Erträglichsten, dann stirbt auch er. Und räuberische Tiere werden kaum vor „unsterblichen“ Wesen Halt machen, sondern genau wie über andere herfallen, sie auffressen und ihnen ein Ende bereiten.

Also höchstens die Möglichkeit der Unsterblichkeit kann Lebewesen verliehen sein.

Wir drücken das durch das Wort „potentiell“ aus.

Ich höre die Frage: Gibt es denn potentiell unsterbliche Wesen? und antworte mit Ja! Die Wissenschaft glaubt solche zu kennen. Die Einzeller sind es, die potentiell unsterblich sein sollen.

Uns bleibt demnach als Aufgabe, zu zeigen, was für Tatsachen für eine potentielle Unsterblichkeit sprechen und was für Schlüsse daraus zu ziehen sind. Wir wollen die Erscheinungen des Absterbens mit heranziehen, um vergleichen zu können.

Ueber das Absterben und den Tod im Tierreich.

Wir kennen kleine, schlankte, eierweißliche Krebschen, 1 bis 2 Zentimeter lang, mit großen, dunklen Augen auf verhältnismäßig langen Stielen. Die Tierchen leben und schweben im Meere und im Brackwasser. Sie lassen sich leicht in Aquarien halten. Man hat ihnen den Namen *Mysis* gegeben.

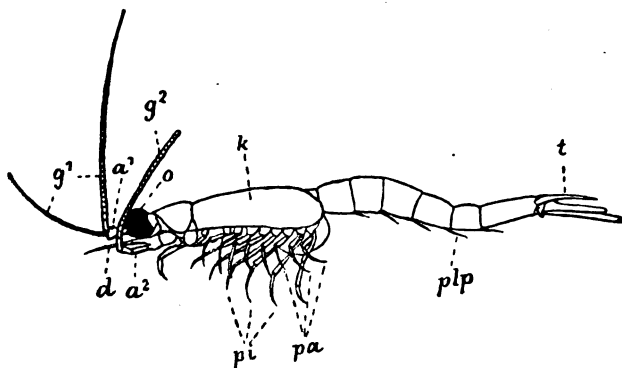


Fig. 1. *Mysis*.

Diese Krebschen kann man — wie viele andere Tiere auch — leicht in flachen Glasschalen Chloroformieren. Man macht dies derart, daß man auf die Innenseite des Deckels ein feines Fließpapier mit einem Tropfen Chloroform heftet. Deckt man zu, so fallen die schweren Chloroformdämpfe auf das Wasser, lösen sich etwas und betäuben die Krebsche.

Nach lebhafter Gegenwehr und Aufregung liegen sie bald regungslos, wie tot. Aber sie unterscheiden sich doch sehr wesentlich von toten Tieren. Läßt man nämlich frisches Wasser hinzulaufen, so beginnen die Tierchen bald wieder mit leichten Bewegungen und erholen sich rasch.

Man merkt ihnen schließlich nichts mehr von der Lähmung durch Chloroform an.

Wartet man aber mit dem Zuführen von Frischwasser etwas länger, so tritt keine Erholung der Krebschen ein.

Sie sind tot. Nach einigen Stunden ist das unzweifelhaft erkennbar an der Farbänderung der Körper. Die glasklare Leibessubstanz ist weiß geworden, wie etwa Eiweiß beim Kochen weiß wird.

Wo liegt hier die Grenze zwischen Leben und Tod? Das läßt sich nicht sagen, weil wir keine Anhaltspunkte haben, es zu erkennen. Am Ende des Versuchs im frischen Wasser ist die Sache klar, aber die Stelle zu bezeichnen, wo aus Leben Tod wurde, ist unmöglich.

Man kann sie eintreiben, ihr näher und näher rücken, aber man sieht nichts. Man kann auf die Farbflücke der Tierchen achten, die in Doppelpunkten über die Rücken- und Bauchmitte angeordnet sind. Sie breiten sich auch in der Markose im Lichte etwas aus, stellen es aber dann ein. Da um diese Zeit die Tiere immer noch erwachen können, so sind auch die Farbflücke als Zeichen für den Eintritt des Todes nicht zu brauchen.

Berworn hat das Absterben von kernlosen Pantoffeltierchen beobachtet. Ein solches Leiftüchchen verhält sich zunächst vollkommen wie sonst. Die Wimpern schlagen, wie früher auch, als sie noch mit dem übrigen Zelleib in Verbindung waren. Allmählich wird aber der Wimperschlag langsamer und einzelne Wimpern beginnen unregelmäßig zu schlagen. Es treten Pausen ein. Dann beginnt das Protoplasma an einer Stelle zu zerfallen und löst sich in eine schleimkörnige Masse auf. Dieser körnige Zerfall schreitet weiter, befällt eine Wimper nach der anderen und bringt sie für immer zum Stillstand. So kriecht der Tod über die Zelle hin. Teilchen um Teilchen ergreift er und zwingt es mitten aus einer rastlosen Bewegung heraus zur ewigen Ruhe. Das kann Tage dauern, in anderen Fällen verläuft der Vorgang rascher und eilt in wenigen Stunden über die Zelle dahin, wie der Funke über die Zündschnur und läßt nur zerfallende Massen hinter sich.

Man kann an den erwähnten Krebschen, an Kaulquappen und Salamanderlarven Ähnliches beobachten. Durch Lichteinflüsse kann man die Tiere leicht schädigen, ohne daß die Schädigung rückgängig zu machen wäre. In kurzer Zeit sind sie derartig krank, daß sie bewegungslos, wie tot, liegen. Sie sind indessen noch lange nicht tot. Noch stundenlang kann man das Schlagen des Herzens, das Fließen des Blutes und die Bewegung des Darms beobachten. Bei Kaulquappen wird die Blutbewegung langsamer und langsamer und so schwer, als ob eine ganz zähe Flüssigkeit daraus geworden wäre. Die Blutkörperchen konnte man zählen, so langsam zogen sie vorüber. Vom Rande her wurde im Schwanz die Blutbewegung stillgelegt. Die Gewebe verfärbten sich und wurden opak. Stückchen für Stückchen starb der Körper ab, bis schließlich alles Leben erloschen war. Es macht einen unheimlichen Eindruck, so den Tod langsam vom lebendigen Körper Besitz ergreifen zu sehen. Es ist, wie wenn man zur Zeit des Feierabends durch einen großen Fabrikbetrieb geht und auf das Stillwerden der Motore, der Räder und Transmissionen achtet. Das geht auch nicht überall auf einen Schlag. Nach und nach kriecht die Stille durch den Betrieb, hier und dort sich einnistend, bis schließlich vollkommene Ruhe herrscht. —

So entsteht auch der Tod aus dem Lebendigen. Er ist sichtlich ein Stillelegen der lebendigen Abläufe. Aber es ist ein unwiderrufliches Stillewerden.

Und was zurückbleibt, ist ein toter Körper, eine Leiche.

Bei den vielzelligen Tieren ist der Tod eine alltägliche Erscheinung. Wir Menschen wissen, daß wir sterben müssen, und man kennt kein vielzelliges Lebewesen, das nicht normalerweise dem Tode verfallen wäre.

Nach unserer Erfahrung gehört der Tod untrennbar zum Leben der Vielzeller.

Kann daran gerüttelt werden?

Was gibt es nicht alles für Todesarten!

Was gibt es nicht alles für Möglichkeiten, den Tod eines Lebewesens künstlich durch gewaltsamen Eingriff herbeizuführen!

Was gibt es nicht alles für natürliche Zufälle und Unfälle, die ungezählten Tieren und Pflanzen jahraus, jahrein das Leben kosten!

Was gibt es nicht alles für innere Ursachen, die dem Leben dann noch ein Ende setzen, wenn die äußeren Fährnisse glücklich umgangen sind!

Doflein hat die Todesarten innerer Natur in 5 Gruppen zusammengefaßt. Er unterscheidet:

1. den Stoffwechsellod,
2. den Fortpflanzungstod,
3. den Shoktod,
4. den Alterstod,
5. den Tod durch unharmonische Organisation.

Dazu ist zu sagen, daß nach Doflein den Stoffwechsellod einjährige Pflanzen und Tiere erleiden. So sterben z. B. bei Hummeln und Wespen alle Männchen und Arbeiterinnen im Herbst, während die Weibchen den Winter überstehen. „Was eine einjährige Pflanze oder ein solches Tier in einer guten Jahreszeit in ihrem Stoffwechsel erzeugen können, reicht gerade aus, um das Wachstum und die Erzeugung der Geschlechtsprodukte zu bestreiten.“

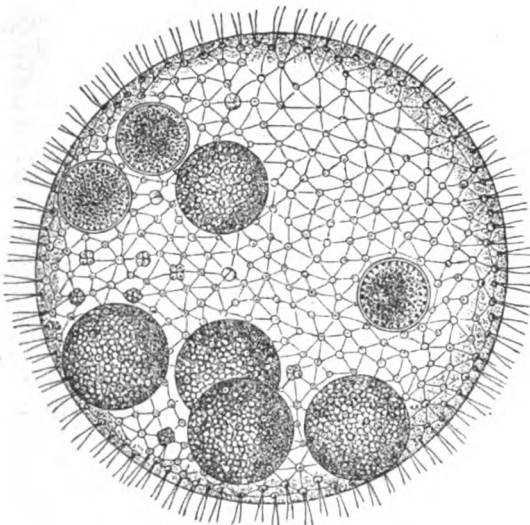


Fig. 2. Volvox mit 8 Tochterkolonien.

Alle Tiere und Pflanzen, die sofort oder bald nach dem Absetzen der Eier und Samen sterben, erleiden den

Fortpflanzungstod. Bekannte Beispiele sind Palmen und Agaven. Von Tieren sind die grünen Voloxtugeln,

Ringelwürmer, manche Lachsarten und das Flußneunauge zu nennen. Die Voloxtugel reißt auf, entläßt die Tochterkolonien, sinkt ab und stirbt. Bei gewissen Borstenwürmern des Meeres, hauptsächlich den Nereis- und Syllisarten, finden wir alle Uebergänge vom abgeschwimten, mit Geschlechtsprodukten gefüllten Körperende bis zum selbständigen Geschlechtstier. Beide, das Geschlechtstier wie das Körperende,



Fig. 3. Hydra.

sterben sofort nach der Fortpflanzung. Meist sind die Ernährungsorgane derart zurückgebildet, daß von Weiterleben keine Rede mehr sein kann. Ein bekannteres Beispiel für diese Eigentümlichkeit bietet der Palolowurm der Samoa- und Fidschijnseln. Bei Hydra, unserem Süßwasserpolypen, die auch gewöhnlich den Fortpflanzungstod erleidet, hat sich schlägen eine solche Bedachung nicht in Frage kam durch Versuche zeigen lassen, daß der Geschlechtstod hier nicht unumgänglich ist. Die Tiere sterben offenbar deshalb, weil sie sich infolge der Erschöpfung nicht mehr richtig mit Nahrung versorgen können. Durch geeignete Fütterung konnte G o e t s c h Hydren mehrere Geschlechtsperioden durchmachen lassen.

Als Beispiel für einen Shoktod ist der Tod der Drohne, der männlichen Biene, zu erwähnen. Sie stirbt im Augenblick der Begattung während des Hochzeitsfluges. Die nicht zur Begattung gekommenen Drohnen dagegen kehren zum Stod zurück und leben weiter bis zur Drohnenschlacht. Auch die Ameisenmännchen überleben die von ihnen vollzogene Befruchtung der Weibchen nicht.

Die bisher genannten Todesarten und auch der Tod durch unharmonische Organisation werden nicht durch Altern hervorgerufen. Nur bei längerem oder ausreißendem Leben können sich Alterserscheinungen auswirken. Sie treten auf, lange bevor die Organismen den Alterstod erleiden.

Beim Menschen sind die Alterserscheinungen am besten studiert. Die Wanddicke der Röhrenknochen nimmt ab; die Knochen werden spröde und brüchig. Fettgewebe, Schleimhäute, Muskulatur und vor allem das Zentralnervensystem schwinden. Die Altersverkalkung der Blutgefäße und der Schwund der Ganglienzellen im Gehirn setzen die Lebensfähigkeit mehr und mehr ab. Nach

Rühlmann und Ribbert ist der eigentliche Alterstod ein Gehirntod.

Auch Tiere sterben an reiner Altersschwäche. Wir kennen diese Erscheinung von unseren Haustieren her. Aber auch bei Bienen, bei der Stabheuschrecke, einem beliebten Laboratoriumstier, und bei einem Röhrenwurm des Meeres sind sie unzweifelhaft festgestellt.

Schmidt hat beobachtet, daß das Gehirn einer alten Arbeitsbiene kleiner geworden ist und nicht mehr die Gewebekapsel so ausfüllt wie ein junges. Auch gewebedundlich sind ausgesprochene Verfallsercheinungen festzustellen gewesen. Auch Harms konnte bei dem erwähnten Röhrenwurm (*Syroides pectinata*) den Schwund von Teilen des Nervensystems und zwar an Ganglienzellen, Fasermasse und größeren Nervenfäden bei alten Tieren beobachten.

Dagegen scheint es bei Pflanzen einen natürlichen Alterstod nicht zu geben, teilweises Absterben ist aber weit verbreitet. —

Die Alterserscheinungen machen den Eindruck, als wären sie Schädigungen, die im Laufe des Lebens langsam entstehen. Langsam verbraucht sich der Körper bei der Lebensarbeit. Vielleicht kommt dazu, daß in steigendem Maße die Herauscheidung der schädlichen Stoffwechselshladen aus den Zellen Schwierigkeiten macht (Ribbert), und daß ihre Anhäufung die Lebensenergie mehr und mehr dämpft, etwa wie die Ermüdungstoffe den Körper zum Schlaf drängen.

Dieser hier skizzierten Abnutzungstheorie stehen noch andere Ansichten gegenüber. Sie hat aber wohl die meisten Anhänger. Es müßte sich danach der physiologische Tod eines Lebewesens hinauschieben lassen, wenn es möglich wäre, sein Leben und damit den Verbrauch seiner Organe auf ein Minimum herabzudrücken.

Das ist tatsächlich bei Pflanzen und Tieren beobachtet worden. Es gibt eine Art *vita minima*. Urtiere z. B. können in Eysten eingeschlossen 5 bis 7 Jahre lang bewegungslos verharren und danach wieder aufwachen. Die bekannten Bärtierchen können 10 Jahre trocken aufbewahrt werden und leben bei Befeuchtung wieder auf. Röhrtierchen lassen sich 15 Jahre, das schädliche Weizenälchen gar 27 Jahre auf solche Weise lebensfähig erhalten. —

Wir können nicht zweifelhaft darüber sein, daß die Vielzeller einem physiologischen Tod schließlich erliegen. Wir wissen aber nicht, ob dieser Tod aus dem Aufbau der lebendigen Substanz notwendig folgen muß. Es können auch lediglich äußere vermeidbare Umstände sein, die alles Leben schließlich ins Reich des Todes zurückfinten lassen.

Da sich die Fragen heute noch nicht entscheiden lassen, so ist es auch nicht verwunderlich, daß jede mögliche Ansicht ihre Anhänger hat. R. Hertwig ist, wie auch Bütschli und Goette der Meinung, daß der Lebensprozeß in sich den Keim des Todes trägt. Hertwig hat auf die Wechselbeziehungen zwischen Zellein und Zellkern aufmerksam gemacht (Kernplasmaleration). Im Laufe des Lebens soll das Verhältnis zwischen Kern und Plasma gestört und je älter der Organismus, desto schlechter reguliert werden. Dies führe unweigerlich zum Untergang.

Bütschli und später v. Hansemann nahmen ein Ferment an, das von den Keimdrüsen geliefert, den Körper vor dem Altern schütze, Mit dem Schwund dieser Drüsen nach der Geschlechtsperiode müsse der Körper Alter und Tod verfallen.

Weismann dagegen hielt den Tod für eine Zweckmäßigkeitseinrichtung, für eine Anpassung. Es sollte für die Art günstiger sein, wenn stets den jungen Tieren Platz gemacht wurde. Er überlegte: Funktion und Organ schwinden, wenn sie überflüssig zur Erhaltung der Lebensform werden. Nach Ablage der Keimzellen ist es für den Körper überflüssig, unbegrenzt weiter zu leben. Das Individuum hört auf, Wert für die Erhaltung der Art zu besitzen. Der Tod ist nicht als eine Notwendigkeit aus der Plasma-Organisation, sondern aus der Anpassung herzuleiten.

Daneben überjah Weismann nicht, daß vielen Gewebszellen durch die einseitige Anpassung an bestimmte Arbeiten die Möglichkeit unbegrenzten Weiterlebens und Weiterlebens unter Umständen genommen wurde. (Gehirnzellen.)

Im Gegensatz dazu stehen die Ansichten, daß der Tod der höheren Tiere kein unabweisbares Schicksal darstellt. Bekannt sind die Ideen von Metchnikoff, der den Darmbakterien einen lebensverlängernden Einfluß zuschrieb.

Auch Doflein vertritt neuerdings die Meinung, daß, wenn auch nicht alle, so doch manche Zellarten im Körper der vielzelligen Tiere sich die potentielle Unsterblichkeit bewahrt haben.

Vor allem sind es die Geschlechtszellen. Das hat ja Weismann mit aller Klarheit betont. Die Geschlechtszellen bleiben jung und werden nicht verbraucht. Auf ihnen ruht insofern die Dauerbarkeit der Art, als sie einen neuen Körper bilden, der wieder Geschlechtszellen hervorbringt usw. Sie sind in dem Sinne potentiell unsterblich, als sie neben den Körperzellen immer wieder neue Geschlechtszellen rechtzeitig hervorbringen. Nicht die Einzelzelle hat die Möglichkeit endloser Dauer, wohl aber die Zellfolge, das Protoplasma der Geschlechtszellen.

Aber auch gewisse Körperzellen scheinen potentiell unsterblich zu sein.

Darauf weisen manche Versuchsergebnisse.

Die Zellen des Mäusekarzinoms (bösartige Hautgeschwulst, Krebs) oder des Hühnerfarkoms (bösartige Bindegewebs- = Geschwulst), Abkömmlinge von Körperzellen, kann man seit Ehrlich von Tier zu Tier übertragen. Sie wachsen jedesmal zu großen Geschwülsten heran, töten den jeweiligen Träger, können sich aber nach Übertragung auf andere Tiere anscheinend unbegrenzt vermehren.

Von größter Wichtigkeit sind aber die Explantate tierischer und menschlicher Somazellen. Die Deckglaskulturen nach der Methode Harrisons (kleine Gewebestückchen wachsen im hängenden Tropfen aus Blutkaff bei richtiger Temperatur weiter) ließen fast bei allen Geweben Wachstum erkennen.

So konnte jugendliches Bindegewebe von der Maus etwa ein Jahr lang auf dem Deckglas in rascher Wucherung und Zellteilung erhalten werden, viel länger als im lebenden Tier. Mit der Beendigung des Wachstums gehen die Zellen im Tier normalerweise in einen Dauerzustand über. Im Explantat sind sie nicht gehemmt.

Man beachte den Einfluß des Körpers als Ganzes! So hat man wachstumsfördernde und wachstumshemmende Einflüsse auch im Explantat kennen gelernt. Gewebefaszi von bösartigen Wucherungen und auch Milzsaft steigern die Wachstumsgeschwindigkeit gewaltig. Andererseits kann Bindegewebe das Anwachsen der Nervenfasern aus den Nervenzellen hemmen.

Auch die Bemühungen um das Problem der Verjüngung gehören hierher. Steinahs Erfolge scheinen der Idee Bütschlis in gewissem Sinne recht zu geben.

Doch dies ist alles noch im Fluß und wir müssen die Antwort weiterer Experimente abwarten.

Was geht aber aus alledem mit Sicherheit hervor? Wohl nicht viel mehr, als was Weismann schon vor mehr als 40 Jahren sagte:

Die Keimzellen der Vielzeller sind potentiell unsterblich. Durch sie erhalten sich die Arten. Ihre Körper-

zellen sind dagegen sterblich. Der Körper verfällt schließlich dem Alterstod, wenn er allen anderen Gefahren glücklich entgangen ist.

Das sind Tatsachen, die wir aber nicht aus ihren Ursachen erklären können.

Die Frage, ob der natürliche Tod eine physiologische Notwendigkeit ist, bleibt deshalb offen, wenn auch Anzeichen vorhanden sind, daß wir ihn nicht als Notwendigkeit aufzufassen brauchen.

Dies im Gegensatz zu Weismann und anderen.

Auch seine Auffassung vom Tod als Anpassung befriedigt heute nicht mehr vollständig.

Das Studium der einzelligen Wesen liefert hier weiteren Aufschluß.

(Schluß folgt.)

Materialistischer Monismus. Von E. Brunner. 9

Mit am schwersten getroffen wurde unser geistiges Leben von der Geldentwertung, da die Mittel der Zeitschriftenleser nicht mit den Druckkosten schritthielten. Gewiß würden die Freidenker und Monisten in ihren Blättern gern auch über Standpunkte diskutieren, die von der im Bunde herrschenden Richtung abweichen. Nachstehenden Aufsatz hatte ich an den „Freien Geist“, das württembergische Freidenkerblatt, gesandt und erhielt ihn zurück mit der Mitteilung, daß das Blatt nur noch vier Seiten stark erscheinen kann und der Aufsatz daher schon mit Rücksicht auf die Diskussionen, die er zur Folge haben würde, nicht erscheinen könne. Also aus unverschuldeten materiellen Gründen sind die Schriftleitungen gezwungen, eine enge Stoffauswahl zu treffen, die natürlich, ohne daß man ihnen einen Vorwurf daraus machen kann, zu einer noch stärkeren Vorherrschaft der bereits vorherrschenden Richtung (bei den Freidenkern und Monisten der materialistischen) führen muß. Sehr zum Schaden der Leser dieser Blätter.¹⁾

Ausgesprochen von dieser Richtung war im Maiheft des „Freien Geist“ ein Aufsatz „Ueber sonderbare Vorstellungen“ von Dr. med. S. Nach ihm wären alle religiösen und metaphysischen Vorstellungen lediglich dadurch entstanden, daß man viele Erscheinungen noch nicht erklären konnte und wären überflüssig geworden, seitdem die Naturwissenschaft diese Erscheinungen erklären kann. Er geißelt allerdings eine Reihe wirklich sonderbarer Vorstellungen, darunter die Auffassung des Lebens als einer „kuriosen Heirat zwischen Seele und Körper“. Nach ihm selbst ist das Geheimnis des Lebens lediglich im verwickelten Aufbau und raschen Stoffwechsel des

Plasmas („lebendes Eiweiß“) zu suchen. Darauf erwidere ich:

Das Haupträtsel wird damit nicht gelöst, das Auftreten der Bewußtseinsvorgänge auf den höheren (vielleicht auch allen) Stufen des Lebens. Für unser Erkennen sind zunächst Materie und Geist, physische und seelische Vorgänge zwei völlig verschiedene, gänzlich vergleichbare Dinge; das Bewußtsein kann nicht einfach als „Eigenschaft“, als „Funktion“ von physischen, von Bewegungsvorgängen im Plasma verstanden werden, wie Dr. S. meint.

Erst sehr langsam erkannte man, daß seelische Vorgänge nicht nur oft von äußerlich sichtbaren Bewegungen, Gesten, begleitet sind, sondern auch von Vorgängen im Gehirn; heute kann es als sicher gelten, daß dies stets der Fall ist.²⁾ Das ist die Erkenntnisstufe des psychophysischen Parallelismus. Aber betriebigen kann unser Erkenntnistreben der bloße Parallelismus nicht werden zu der Annahme gedrängt, daß beides, die Bewußtseinsvorgänge und gewisse feine Gehirnvorgänge, dasselbe Ding, „identisch“ sind. Das können wir zwar nicht beweisen; es bleiben immer andere Deutungen möglich, die mit der Erfahrung nicht im Widerspruch stehen. Aber bei nicht durch theologische Gedankengänge voreingenommenem Denken erscheint es mir doch als die bei weitem ungezwungenste Annahme. Es sind ja ganz verschiedene Wege, auf denen wir die physische Seite, den Gehirnvorgang, und die seelische Seite, das Bewußte, erkennen. Die Möglichkeit, daß so verschieden erscheinende Dinge identisch sein können, ist dadurch gegeben, daß das, was wir wahrnehmen, keine „Dinge an sich“ sind, sondern Empfindungen unserer Sinne, aus denen wir erst eine Außenwelt konstruieren. Das wird an Kants Lehr unbefristet bleiben, mag man sonst in manchem schon über ihn hinaus sein. Denn wenn wir auch z. B. das, was wir als Rot empfinden, auf elektromagnetische Schwingungen bestimmter Wellenlänge zurückführen, so kennen wir es damit noch nicht als Ding an sich, denn

¹⁾ Ich habe diesen Aufsatz trotz einiger Bedenken gern aufgenommen, um unseren Lesern zu zeigen, wie weit manche, die sich bisher dem „Monismus“ zurechneten, tatsächlich unserem Standpunkt zuneigen. Es ist offenbar, daß der Verfasser dieses Aufsatzes von der gegenwärtig im Monistenbunde allein herrschenden Richtung durch einen Abgrund getrennt ist. Bavink.

²⁾ Der Dualismus bezweifelt dies. St.

es steckt noch der Raum- und Zeitbegriff darin, und das sind Vorstellungsformen von uns ohne absolute Wirklichkeit.

Dies ist wohl allen Monisten gemeinsam. Eine Scheidung tritt erst ein bei der Orientierung des Weltbildes an den beiden Seiten des Erkennens. Die heutige Neigung zum materialistischen Monismus kommt wohl davon, daß die Wissenschaft ganz erstaunliche Fortschritte gemacht hat in der Erforschung der physischen Welt, daß es ihr gelungen ist, die Materie in Kraft, in Elektrizität aufzulösen. Auch abgesehen davon wird der Materialismus nahegelegt dadurch, daß wir auf den meisten Gebieten der physischen Welt nichts Seelisches, nichts Bewußtes zu erkennen vermögen, sondern nur in einem ganz kleinen Bereich, im Leben der Menschen und nach Analogieschlüssen auch dem der höheren Tiere; während wir andererseits nichts Seelisches wahrnehmen, das nicht an Materie gebunden wäre. Aber es können bei der Stellungnahme des Einzelnen auch Gründe mitspielen, die nicht auf dem Gebiete des Erkennens liegen. Prüfe sich darum jeder, der zum Materialismus neigt, ob er es nicht tut in dem unterbewußten Streben, der Erkenntnis auszuweichen, daß erst das geistige Leben unsern Leben den eigentlichen Sinn gibt, daß alle materiellen Wünsche diesem Geistesleben untergeordnet werden müssen, wenn man die höchste und zugleich glücklichste und sozialste (weil von Liebe durchdrungene) Stufe des menschlichen Daseins erreichen will.

Sind nun obige erstgenannten Gründe für den Materialismus stichhaltig? Meiner Meinung nach ist die Auffassung, daß das Physische das eigentlich Wirkliche sei, seit Kant erledigt. Die philosophische Frage kann nur lauten: Ist die Welt, als physisch erkannt, tiefer erkannt, oder ist sie tiefer erkannt, wenn wir die seelischen Vorgänge als solche erkennen und den Schluß ziehen, daß auch die übrige Welt eine verborgene seelische, geistige Seite hat (ohne hier einen Unterschied zwischen Seele und Geist machen zu wollen), die ihr eigentliches Wesen ausmacht? Ich meine, folgendes steht fest: Unsere eigenen Bewußtseinsvorgänge erfassen wir tiefer, näher ihrem Wesen, wenn wir sie als solche erfassen; die andere Erfassung, als bestimmte, sehr feine Bewegungen in der Gehirns substanz, macht einen viel größeren Umweg; wie bei der Erkenntnis der ganzen Welt als einer physischen, so gilt auch hier: Reize, die die Dinge auf unsere Sinne ausüben, erzeugen Empfindungen, und aus solchen bauen wir dann erst ein Bild von Dingen auf, ein Bild, das eben nicht aus Eigenschaften der Dinge selbst, sondern nur aus Empfindungen (bezw. ihrer Ablagerung als Vorstellungen) und gewissen Elementen der geistigen Verknüpfung zwischen ihnen aufgebaut ist. Wir müssen auch bedenken, daß das, was sich auf das Seelenleben bezieht, zwar nur einen kleinen Teil unseres heutigen physischen Weltbildes ausmacht, daß aber das Seelen- und Geistesleben, wenn man sich darein vertieft, eine große, reich gegliederte Welt bildet.

Von dieser verschiedenen Wertung der beiderlei Erkenntnisformen für seelische Vorgänge aus gelange ich zu einem spiritualistischen Monismus (man kann ihn auch idealistisch nennen, doch dies Wort ist nicht eindeutig genug). Ich ziehe nämlich den Analogieschluß, daß auch

das Wesen der übrigen Welt mehr dem Geistigen gleicht als dem physischen Weltbild. Dieses Sein ein geistiges zu nennen, ist allerdings nur ein Bild, denn wir kennen Geistiges nur als bewußt, und außerhalb des in Individuen gefonderten Lebens können wir keinen Träger eines Bewußtseins angeben. Von Seele sprechen wir auch nur da, wo seelische Vorgänge an die Zentrale des Individuums geknüpft sind. Das Wort Geist eignet sich immer noch am meisten für das Bild von dieser anderen Weltseite. Aussagen können wir eigentlich gar nichts darüber, wir können das Geistige der ganzen Welt nur ahnen. Das warnende Beispiel Rudolf Steiners mahnt uns hier zur Bescheidenheit: er glaubt die geistigen Hintergründe alles Seins zu erkennen, hält diese Erkenntnis sogar für Wissen, tatsächlich gibt er aber in der Hauptsache eine phantastische Erweiterung der physischen, der Sinnenwelt.

Die Ahnung vom geistigen Wesen der Welt wird nun durch gewisse Tatsachen verstärkt. Schon mit der Erkenntnis, daß die Welt ein Kosmos und kein Chaos ist, legen wir eigentlich etwas Geistiges in sie hinein. Eine Grundeigenschaft unserer Welt ist ferner die Entwicklung, die sich durch alle Stufen des Seins hindurchzieht: von dem (zurzeit umstrittenen) Keimer zum Elektron, Atom, Molekül, Plasma, Zelle, dann durch die ganze Kette der Lebewesen hindurch bis zum bewußten Geist. Ebenso in den Entwicklungsstufen der Gesellschaft usw. Wenn wir diese Entwicklungstendenz aussprechen, legen wir auch damit ein geistiges Prinzip in die Welt hinein. Wenn nicht in allem Sein schon ein solches herrschte, so könnte sich niemals Seelenleben, Menschengestalt daraus entwickeln. (Vgl. die Anschauungen von Winternitz, über die in „Unsere Welt“ im Septemberheft S. 178 berichtet wird.)

Das Wort Geist in diesem Sinne ist, wie gesagt, nur ein Bild für Eigenschaften der Dinge, die in unserer Erkenntnis der Dinge als physischer nicht enthalten sind; diese Gedanken bezeichnete ich ausdrücklich als ein Ahnen; wir sind hier auf dem Gebiete des Glaubens. Dieser wird sich im Leben niemals ganz ausschalten lassen und scheint mir durchaus berechtigt, wenn er mit dem Wissen nicht im Widerspruch steht, sondern nur Lücken in ihm ausfüllt, und wenn er so bescheiden ist, sich nicht als unumstößliche Wahrheit auszugeben, sich nicht anderen aufdrängen zu wollen. Solcher Glaube kann dem Forscher Erleuchtung geben zu neuen Forschungswegen, gerade so wie es die Hypothese tut. *)

Woran ich aber bestimmt festhalten möchte, ist dies: Behauptungen wie die, daß „Seele und Geist nichts anderes sind als chemisch-physikalische Vorgänge im Plasma der Gehirnzellen“, setzen, wenn sie nicht als schädlicher „Aufklärer“ wirken sollen, beim Leser viel größere erkenntnistheoretische Einsicht voraus, als sie

*) Ich verstehe hier unter Hypothese etwas, was wissenschaftlich geprüft werden kann; bei Glauben denke ich an etwas, was nach dem derzeitigen Stande der Erkenntnislehre niemals bewiesen werden kann. Die Grenze zwischen beiden ist also flüchtig und kann auch davon abhängen, welcher von verschiedenen gleichzeitig vertretenen erkenntnistheoretischen Ansichten man sich anschließt.

heute auch bei den meisten Freidenkern vorhanden ist. Ich möchte den Satz auch garnicht in dieser Form gelten lassen, denn diese Form macht den Eindruck, als seien Seele und Geist auf ihr wahres Wesen zurückgeführt, wenn wir sie als chemisch-physikalische Vorgänge erklären (das eben nenne ich Aufklärung). Ich möchte vielmehr wie oben sagen, daß Seele und Geist mit chemisch-physikalischen Vorgängen im Plasma der Gehirnzellen identisch, wesensgleich sind; bei dieser Fassung wird keins dem andern übergeordnet. Der Gleichwertigkeit beider Seiten wird auch die Wissenschaft der nächsten Zeit entsprechen; sie wird sich zur Erforschung des Seelenlebens nebeneinander der Methoden der Plasmaforschung und der eigentlich psychologischen Methoden bedienen, d. h. des Studiums der seelischen Vorgänge als solcher in ihrer Verknüpfung. Dabei werden Beziehungen zwischen bekannten seelischen und bekannt werdenden Gehirnvor-

gängen eine zunehmende Bedeutung haben. Wenn es einmal in irgend einem Falle gelingt, genau anzugeben, welcher chemisch-physikalische Vorgang mit einem bestimmten seelischen identisch ist, dann wird das der Erkenntnislehre ganz neue Bahnen weisen und auch auf die übrige Philosophie umwälzend wirken.

In der Erforschung der übrigen Welt wird man allerdings eine geistige Seite der Dinge, auch wenn man an sie glaubt, auf absehbare Zeit aus dem Spiele lassen müssen und bei Ausdrücken aus dem Seelenleben, wie daß sich zwei Atome „gern“ verbinden, sich bewußt bleiben, daß dies nur Bilder sind. Bei der Erforschung dieser Gebiete wird also meine Antwort auf die philosophische Frage gegenstandslos, welche Antwort lautete, daß das, was als seelisch erkannt ist, tiefer erkannt sei, als was als physisch erkannt ist.

Der Feuerstein im Dienste des Jungsteinzeitmenschen.

Von Dr. Wels-Strausberg.

Der Mensch der älteren Steinzeit, die zum größten Teil in die letzten Abschnitte der Eiszeit fällt, stand in der Hauptsache auf der Stufe des Sammlerlebens. Was die karge Natur an wilden Früchten bot, wurde der menschlichen Nahrung nutzbar gemacht. Dazu kamen die Erträge der Jagd, die, wie uns zeitgenössische Zeichnungen lehren, entweder durch regelrechten Virschgang oder, wie ein bezeichnender Fund von Fernwerfer in märkischen Havellande zeigt, mittels planvoll angelegter Wildgruben betrieben wurde. Der Zwang, dem Wechsel des Wildes zu folgen, verhinderte die Entstehung fester Siedlungsformen ebenso wie die Bildung größerer Stammesgemeinschaften. Der Bedarf an Gerätschaften war nicht eben groß, wenigstens nicht sonderlich vielseitig. Horn und Knochen ließen sich zu geeigneten Waffen verarbeiten, denen man oft noch eine Feuersteinspitze oder -schneide zur Erhöhung ihrer Wirkung einsetzte. Zur Zerlegung der Jagdbeute, von der man in Zeiten großen Wildreichtums übrigens nur die besten Stücke nahm, und zur Zubereitung der Felle dienten die scharfen Schneidstichel aus Flint, mit denen sich die Haut gut zerteilen ließ, beinerne Falze, die zum Lösen des Fells vom Muskelfleisch verwandt wurden, und Flintschaber, mit denen man die Fleischtteile und die Haare abkratzte. Auch für die Herrichtung der Pflanzkost genügte das Feuersteinmesser durchaus. Wenn also auch die Habe des Altsteinzeitlers keineswegs einzig aus Feuerstein bestand, so spielte dieser doch eine so hervorragende Rolle im damaligen Leben, daß man jene Zeit mit demselben Rechte als die des Feuersteins bezeichnen kann, wie man unser Zeitalter das der Elektrizität nennt.

Die klimatischen Änderungen gegen Ende der Eiszeit brachten auch einen Wandel der Daseinsbedingungen für den Menschen; diese wieder stellten ganz neue Anforderungen an ihre Geräte und Waffen und riefen eine völlig anders geartete Technik hervor. Das Klima erwärmte sich so beträchtlich, daß die Gletscher langsam ab-

schmolzen und zuerst das europäische Festland, dann auch das Ostseebecken freigaben. Die südliche Eisgrenze wich allmählich bis nach dem hohen Norden zurück. Ihr folgten die arktische Pflanzenwelt und mit ihr die von ihr abhängige Tierwelt, dieser wieder der Rentierjäger, der Vorfahr der heutigen finnischen Bevölkerung. In den freigewordenen Gebieten siedelte sich die höhere, wärme liebende Pflanzenwelt an, die allmählich unsere Landschaften mit dichtem, urwaldähnlichem Baumwuchs bekleidete. Voran wanderte, wie man wenigstens in Dänemark feststellen konnte, die Birke. Ihr folgten die Kiefer, dann die Eiche, zuletzt die Erle und Buche. Diese mitteleuropäische Urwaldzeit fällt zum Teil mit der Abschmelzperiode, zum Teil mit der frühen Jungsteinzeit (Frühneolithikum) zusammen. Für den Vorgeschichtsforscher ist dieser Abschnitt durch die Fundarmut gekennzeichnet, die geradezu ein Abreißen der menschlichen Kulturentwicklung in diesen Gebieten mit sich brachte. Der Urwald war eben ein Gegner des Menschen, der ihm damals noch machtlos gegenüberstand.

Fast unvermittelt setzt dann die eigentliche Jungsteinzeit, das Vollneolithikum, ein. Seine natürlichen Voraussetzungen waren ein neuer Klimawechsel, der Mitteleuropa das festländische Gepräge verlieh und dessen wärmere und trockenere Sommer den Urwald lichter. Auf den Grassteppen fand nun der Mensch wieder kein Gebüsch, aber nicht mehr als Jäger und Sammler, sondern als Bauer. Er lernt, wir wissen nicht wobei, bestimmte Grasarten zur Nahrung benutzen, weiß sie bald auszuwählen und zu veredeln, den Samen an geeigneter Stelle auszusäen, den Boden zuzubereiten und zu pflegen. Die aufgewandte Mühe bestimmt ihn zu festen Siedlung, zum Hausbau für Sommer und Winter; das Bedürfnis des Schutzes seiner liegenden Habe zum Zusammenschluß mit anderen, zur Schaffung erster staatlicher Gemeinwesen, die Regelung der Besitz- und Rechtsfragen zur Aufstellung einer ersten ungeschrieb-

nen Befehgebung. Vor allem aber stellte die neue Wirtschaftsform Anforderungen an die Geräte, denen der Feuerstein nicht mehr gerecht werden konnte. Er zersplitterte am Baumstamm, den der Mensch zu einem Hauspfosten fällen sollte; er zerbrach am Stein, auf den er beim Auflodern des Erdbodens traf. Es bedurfte härteren und zäheren Gesteins für alle diese Einrichtungen. Diese anderen Gesteinsarten aber ließen sich nicht so bequem zurecht schlagen; sie forderten mühseligen und langwierigen Schliff und schwierige Durchbohrung. Nicht mit Unrecht hat man diese Zeit deshalb die des Steinschliffs genannt.

Aber der Feuerstein verschwand noch keineswegs aus dem Haushalt des damaligen Menschen. Für Schab-, Kratz-, Stich- und Schneidzweck fand er noch immer in der bisherigen Weise Verwendung. Steinerner Pfeilspitzen gebraucht noch die hochentwickelte Bronzezeit. Gerade als wertloferes Kleingerät eignet er sich seiner leichten Bearbeitungsmöglichkeit wegen besonders und taugt selbst noch in der Eisenzeit auf.

Freilich spielt der Feuerstein hier eine rechte Aschenbrödelrolle. Man kann ihn nicht entbehren, man nützt seine Dienste aus, aber man achtet ihn nicht und pflegt ihn deshalb auch nie den Toten mit ins Grab zu geben. Von seinem Vorhandensein zeugen fast ausschließlich Siedlungs- und Werkstättenfunde. Und doch sollte dieses Aschenbrödel noch einmal zur Königin erhoben werden, sollte aus der Stufe der niedrigsten Dienstbarkeit zu einer Glanzstellung emporsteigen. Diese Wandlung machte er gerade im Gebiet des späteren germanischen Nordens durch. Die Ursache liegt darin, daß sich hier das Flintmaterial gewissermaßen von selbst anbot, wenigstens leicht zugänglich war, während man im Süden auf bergmännische Gewinnung angewiesen war. Das natürliche Schönheitsempfinden jener begabten Nordleute mußte sich gerade dem Feuerstein gerne zuwenden, da dieser meist eine prächtige Färbung und zuweilen auch schöne Zeichnungen aufwies. Das letzte Geheimnis der Vollendung der Feuersteintechnik liegt aber im Aufschwung der Metallkunst. Bemüht sich die Nordleute die glänzenden, formschönen Einfuhrwaren, die vereinzelt fremde Händler aus dem Süden mitbrachten oder die als Tauschgegenstand sich gelegentlich zu ihnen verirrten. Sie nachzuahmen fehlte es nicht nur an dem erforderlichen Rohstoff, sondern vor allem auch an der notwendigen Technik. Es hat lange gedauert, bis man im Norden den Metallguß anwenden und ausüben konnte. Ein gewisses Festhalten am Alten hat sicher dabei mitgespielt. Aber das Bedürfnis, etwas Ähnliches zu schaffen und zu besitzen, führte die nordische Bevölkerung einschließlich der norddeutschen zu einer Vervollkommnung und Verfeinerung der Feuersteintechnik, die ihresgleichen sucht und die noch heute unsere höchste Bewunderung zu erregen geeignet ist.

Diese prächtigen Erzeugnisse nordischer Kunsttechnik sind natürlich das Werk wohlgeübter Meister, sind Facharbeit, die in besonderen Werkstätten entstanden, wie man verschiedentlich nachweisen konnte. Nur so findet die vollendete Technik ihre Erklärung. Der Entstehungsgang eines solchen Geräts läßt sich deutlich verfolgen; nicht selten ist die Arbeit aus irgend einem Grunde ins Stocken geraten, zuweilen mag auch der Hersteller erlahmt sein. Diese unfertigen Stücke sind heute für die Erkenntnis

der Stufenfolge von äußerster Wichtigkeit. Die erste Aufgabe des Arbeiters war, den jetzt möglichst groß gesuchten Feuerstein von seiner Kaltrinde zu befreien und ihm durch grobe Abschläge eine Art Barrenform oder, wie die dänischen Forscher zu sagen pflegen, Plankform zu geben. Manchmal übersprang man diese Vorstufe; ja, es scheint sogar, als seien diese länglichen Feuersteinplatten in ihrer rohen Gestalt gar nicht im Norden entstanden, sondern gleich den späteren Metallbarren eingeführt worden. Daß die Feinarbeit dagegen im Norden vor sich ging, ist schon deshalb nicht zu bezweifeln, weil schon von Mitteldeutschland an ähnliche Funde ganz oder fast ganz fehlen. Mit starken Schlägen wurde nun die Form des gewünschten Geräts in großen Umrissen herausmodelliert. Dabei wurden die Teile, die am leichtesten zerbrechlich, andererseits am wesentlichsten sind, vorläufig am wenigsten bearbeitet. Die Feinarbeit geschah nun nicht mehr durch Schlag, sondern durch Druck. Häufig hat man an nordischen Wohnplätzen leicht gebogene Hirschgeweißtäbe gefunden, denen man die Spitze abgeschmitten hat. Diese Stelle ist sorgfältig geglättet, meist an der inneren Biegung in der Weise beschädigt, daß hier ein Splitter ausgesprungen ist. Die Bedeutung und Verwendung dieser Hirschgeweißtäbe ergab sich aus Beobachtungen bei gewissen Estimostämmen, auch aus Berichten über die Indianer in Mexiko, von denen jene eine Rengeweihstange, diese ein Ziegenhorn als Druckstäbe zur Feinbearbeitung des Feuersteins gebrauchten. Praktische Versuche neuzeitlicher Forscher haben dann den endgültigen Beweis geliefert, daß die gefundenen Hirschgeweißenden wirklich als Werkzeug in der angedeuteten Weise gedient haben. Damit war es möglich, die Muschelung aufs genaueste zu berechnen. Reihenweise legt der Arbeiter einen Abdruk neben den andern, alle gleich tief und gleich breit, oft so fein, daß die Muschelung als solche kaum noch erkennbar ist. Die so vollzogene Glättung des Geräts gab diesem zugleich eine schöne Musterung, die vielleicht ungewollt ist, seine Wirkung aber noch erhöhte.

Doch mit dieser Stufe war der Arbeiter noch nicht zufrieden. Die letzte Verfeinerung erhielt das Gerät durch den Schliff. Einer solchen Behandlung widerspricht zwar eigentlich die Natur des Feuersteins, da seine spröde Härte an sich wenig dazu geeignet ist. Man wird daher nicht fehlgehen, wenn man den Feuersteinschliff als eine Übertragung dieser Technik von anderen Gesteinsarten ansieht. Ueber das Schleifverfahren sind wir durch praktische Versuche aufgeklärt. Der gröbere Flächenschliff wurde auf granitene Schleifsteinen mit flacher Vertiefung ausgeführt, wie man sie noch häufig gefunden hat. Verwandt wurde dazu scharfer Kiesand und Wasser. Das zu schleifende Gerät wurde vom Arbeiter mit beiden Händen fest auf den Stein gepreßt und dann der Länge nach hin und her bewegt. Für den Feinschliff bediente man sich des Sandsteins, der sich oft in Form von länglichen, in der Mitte dünneren, an den Enden sich verdickenden Steinen mit allseitigen Schleifbahnen feststellen ließ. Die letzte Politur, besonders an den Schneiden, gab man den Gegenständen mit einer Art Wehstein aus Schiefer oder seinem Sandstein.

Was man auf diese mühselige Weise verfertigte, war wohl zum überwiegenden Teile Luxusware, mehr für

den Schmud als für den Gebrauch hergerichtet und daher seltener Werkzeug, häufiger Paradowaffe. Ausnahmen bilden die Kleingeräte, z. B. die Speer- und Pfeilspitzen aus Feuerstein. Die größeren Waffen dagegen, die Dolche und Lanzenspitzen, die Aexte und Langmeißel, kamen für den praktischen Gebrauch kaum ernsthaft in Frage, weil sie bei Hieb und Stoß zu leicht zerplitterten, bei Verwendung als Seckel, etwa in Holz, infolge der noch immer bleibenden Muschelung zu großen Widerstand fanden. Im Gegensatz zu den Hämmern und Beilen aus anderem Gestein, die so häufig Abnutzung- und Nachbesserungspuren aufweisen, fehlen diese bei den Feuersteingeräten zumeist. Daß man einen schwunghaften Handel mit diesen Sachen trieb, die man vom Norden, z. B. von Schonen, bis nach der Schweiz ausführte, lehren gelegentliche Einzel Funde in diesen jüblischen Gebieten. Verschiedentlich hat man größere Mengen von fertiggeschliffenen Feuersteinsachen derselben Art aufdecken können, Warenlager eines Händlers, der aus irgend einem Grunde sein verborgenes Depot nicht ausnützen konnte.

Einige Prachtstücke mögen besondere Erwähnung finden. Als Werkzeuge, wenn auch vielleicht nie praktisch gebrauchte, müssen wir die sauber gearbeiteten Aexte ansehen, bei denen zumeist der Schneidenteil poliert ist, während das Bahrende, das in einem durchlochten Schaftstiel mittels Harz und Sehnen befestigt wurde, gewöhnlich gemuschelt geblieben ist. Aber dies ist keineswegs immer der Fall. Auch an diesem Teil, an dem die Blättung durchaus nicht angebracht war und überdies verdeckt wurde, findet sie sich zuweilen. Die Größe schwankt bis zu 30 Zentimetern und darüber. Die Formgebung ist sehr verschieden. Neben schlichten Keilen mit wenig verbreiterter Schneide stehen schwungholl ausladende Aexte mit gebogener Schneide und dünnem Blatt und blank polierte Hohlaxte, Geräte, die das



Abb. 1.



b.

a. Axt aus grauem Feuerstein von Künersdorf, Kr. Weesow. — b. Bruchstück einer Lanzenspitze mit Bindetieren aus der Dittrigins.

Metallobild sofort erraten lassen. Hauptfundgebiete sind der skandinavische Norden und die jütische Halbinsel Schleswig-Holstein und die norddeutschen Nachbargebiete. Wirklich praktischen Zwecken mögen die Feuersteinaxten gedient haben, von denen man besonders schöne Stücke in den Museen zu Emden, Kopenhagen und Aarhus sehen kann. Mehr interessieren uns hier die Feuersteinwaffen. Da sind Lanzenspitzen, teils unpoliert, teils geschliffen. Erstere weisen häufig einen Grat auf, der dadurch zugleich zum Zierrat gemacht ist,

daß an ihm die Muschelabdrücke immer abwechselnd von rechts und links erfolgt sind, so daß eine Zickzack- bezw. Wellenlinie entstanden ist. Auch bei diesen Geräten ist die Größe oft beträchtlich; ein Fundstück von Sondersburg ist z. B. 28,5 Zentimeter lang, 4,3 Zentimeter breit. Merkwürdig sind die sägenartig gezahnten Lanzenspitzen, unendlich mühevollen Arbeiten, wenn wir bedenken, wie leicht ein Zahn auspringen konnte. Und doch fehlt nicht einer, alle zeigen dieselbe Richtung, Gestalt und Größe. Die größte Bewunderung aber erregen die Feuersteindolche, die in der schlichteren Form, zugleich der älteren, sich nach der Hefstette in eine einfache Griffangel fortsetzen, die mit einem Griff aus Holz oder horn oder mit einer Umwicklung bekleidet gewesen ist, in der vollendeteren, also auch jüngeren Form dagegen in einen kunstvollen Steingriff übergehen, der entweder drei- oder viertantig ist und zu einer entsprechenden Knaufplatte auslädt. Das schönste Stück dieser Art, wohl die höchste Vollendung der Feuerstein-kunst überhaupt, ist ein Fund von Hinds-gaull auf Fünen, der etwa 29 Zentimeter lang und 8 3/4 Zentimeter breit ist.

Die geschilderte Flintindustrie der jüngeren Steinzeit ist, wie schon mehrfach bemerkt, fast ganz auf das nördliche Europa beschränkt und blühte in Skandinavien und auf Jütland, in Schleswig-Holstein und den anschließenden Provinzen der norddeutschen Tiefebene. Schon in der Mark sind solche Funde seltener, in Mitteldeutschland nur noch ganz vereinzelt. Nirgends als im Norden hat man einen solchen „geradezu klassischen Adel der Formgebung“ erreicht oder auch nur angestrebt. Hier spricht sich in diesen Höchstleistungen nicht nur eine meisterhafte Technik, sondern auch ein feines Kunstgefühl aus, das an dem eigenartigen Wechsel von Tiefe und Höhe, Licht und Schatten in der Muschelung, dem Gegensatz von Glätte und Rauhung, dem Farbenspiel von hell und dunkel seine Freude hatte.

Wer waren nun die Feuersteinkünstler? Ihr Gebiet deckt sich zugleich mit dem anderer Fundeigentümlichkeiten, besonders dem jener eindrucksvollen Grabdenkmäler, die wir gelegentlich in der Lüneburger Heide oder auf Hügel, häufiger noch auf dänisch-skandinavischem Boden antreffen, ferner mit dem einer ganz bestimmten Tongeschöpfkunst, die uns durch eine gewisse Scharfe Um-



2. Feuersteindolch von Hinds-gaull auf Fünen.

bruchslinien, ausgeprägten Halsansatz und durch Tiefstirnornamente auffällt und die durch ihre offensichtliche Betonung der Linie und durch ihre geschmackvolle Zurückhaltung in der Verwendung des Schmuds angenehm von den runden, verwachsenen, an Zierrat oft überladenen süddeutschen Formen abticht. Das so sich abgrenzende Gebiet der sogenannten neolithischen Ostseekultur ist das Stammland der späteren Germanen, die, wie sich aus den Fundumständen, in jüngerer Zeit auch aus geschichtlichen Quellen erkennen läßt, von hier aus allmählich nach Westen, Süden und Südosten vordrangen und die Gebiete der Kelten und der nicht näher feststellbaren Träger der Lauffiger Kultur kolonisierten. Man ist des-

halb geneigt, in den Meistern der Feuersteinkunst Urgermanen zu sehen; zweifellos sind diese wenigstens aus den Resten der Bevölkerung nach den großen nordarischen Abwanderungen hervorgegangen. Da die Germanen nicht eigentlich eine völkische, sondern eine sprachliche Sondergruppe darstellen, — waren ihnen doch äußerlich die Kelten noch in der späten Römerzeit so ähnlich, daß es lange gedauert hat, bis dieses in der Völkertunde bewanderte Volk die Unterschiede erkannte, — und da die sprachliche Trennung damals noch nicht stattgefunden haben konnte, werden wir die Träger der nordischen Feuersteinkunst besser als Nordarier anprechen müssen.

Christentum und Rasse. Von Reinhard Ed.



Bekanntlich wird von einer gewissen deutsch-religiösen Richtung die Auffassung vertreten, daß die christliche Gedankenwelt so grundsätzlich dem germanisch-arischen Gesellschaftsleben widerspreche, daß ein rein deutschblütiger Mensch niemals von Herzen Christ sein könne. Auch Dr. Hans Günther, der Verfasser des bedeutamen Wertes „Rassentunde des deutschen Volkes“ neigt dieser Ansicht zu, wenigstens doch insofern, als er den Begriff der Erbsünde wegen seiner behaupteten Unvereinbarkeit mit deutschem Artbewußtsein durchaus und ohne Einschränkung ablehnt. Nun stimme ich selbst in meinem Innern dem sonstigen Inhalt des Günther'schen Wertes freudig zu, wenn ich als Laie auch nicht befugt bin, mir ein wissenschaftliches Urteil über die Einzelheiten der Darlegung anzumessen. Schon seit vielen Jahren bin ich Anhänger des Rassegedankens, habe als solcher viele Beobachtungen angestellt, und dem Günther'schen Sachverhalte ich außerordentlich viel. Aber trotz alledem kann ich keinesfalls auch der vorerwähnten Auffassung über die Erbsünde beipflichten, und das umso weniger, als meine eigenen Beobachtungen der Günther'schen Meinung widersprechen.

Man mag über das Dogma von der Erbsünde denken wie man wolle. Religionsphilosophisch soll es hier nicht untersucht werden. Es kommt in diesem Falle darauf an, ob dieser Teil der Kirchenlehre dem arisch-germanischen oder, — um die Bezeichnung Günthers zu wählen — dem nordischen Empfinden zuwiderläuft. Günther sagt: „Der reinrassige Germane war erblich, erbaut und nicht erbsündig.“ Wenn der Germane wirklich so vollkommen, also in sittlicher Hinsicht vollkommen, war, so könnte man allerdings daraus folgern, daß er nun auch von keiner Sünde, geschweige denn von einer Erbsünde etwas wußte. Aber darf man allen Ernstes den Rassenstolz so sehr überspannen, daß man sich zu solcher Behauptung versteigt? Und war, um nur ein Beispiel zu nennen, der Cheruster Segest ein so vollkommener Mann, wenn er es fertig brachte, sein eigen Fleisch und Blut zu verraten? Mir scheint, es ist weder gerecht noch wissenschaftlich, den sonst so fruchtbaren und so ungeheuer wichtigen Rassegedanken dadurch bloßzustellen, daß man ihn bis ins Gebiet der uferlosen Hypothese ausdehnt. Der Rassenstandpunkt gewinnt nichts dadurch, aber der Widerspruch der Besonnenen wird so hervorgerufen.

Die völkischen Heißsporne berufen sich auf die Erfahrungstatsache, daß Rassenmischung meist minderwertige Charaktereigenschaften erzeugt. Es ginge aber doch entschieden zu weit, daraus zu folgern, daß sittliche Minderwertigkeit eben nur bei Rassenmischung vorhanden sei, bei Reinrassigkeit dagegen nie und nimmer. Gewiß mag angenommen werden, daß in einem reinrassigen Volke, also auch bei unseren nordischen Vorfahren, verhältnismäßig gesunde sittliche Verhältnisse herrschen. Unter sittlicher Vollkommenheit stellt sich der religiöse Mensch aber noch etwas viel Höheres vor, und wenn das Christentum den Blick für den sittlichen Zustand geschärft hat, so wollen wir ihm dankbar dafür sein. Bemerkenswert ist es mir aber, daß ich gerade unter den reinrassigen oder doch vorwiegend nordrassigen Menschen solche gefunden habe, deren Sündenbewußtsein recht weit entwickelt ist, und daß die Mehrzahl derer, die mit dem Sündenbegriff nichts anzufangen wissen, zu stark ostisch gearteten Mischlingen gehört. Also fand ich im allgemeinen gerade das Gegenteil von dem bestätigt, was von völkischer Seite behauptet wird. Ja, man könnte noch einen Schritt weitergehen und den Satz aufstellen, daß nur darum das Christentum im deutschen Volke an Boden verliere, weil unser Volk immer mehr entnordet wird. Eigentümlich ist es doch eben, daß das bedeutend reinrassigere Geschlecht des Mittelalters von christlichem Geiste erfüllt war, unser modernes, nur noch zu fünf Prozent reinrassiges Volk aber fast gar nicht mehr. Und wenn ich zu dieser Behauptung neige, so kann ich es genau so viel und genau so wenig beweisen, wie die Unvereinbarkeit des Sündenbewußtseins mit nordischer Art durch Beweise erhärtet werden kann.

Soviel mag allerdings ferner zugegeben werden, daß ein maßlos gesteigertes Sündengefühl, das, alttestamentlich gesprochen, in Sack und Asche geht, nicht gerade dem deutsch-germanischen Empfinden entspricht. Für solch ein Schwelgen in innerer Zerknirschung habe ich selbst kein Verständnis, und mir scheint, daß deutschem Wesen weit mehr die Zuversicht entgegenkommt, daß wir mit Gottes Hilfe uns zu sittlichem Adel, also zu einer Art verhältnismäßiger Vollkommenheit hinaufarbeiten können. Dieser Seite deutschen Empfindens wird aber wiederum die durch Luther erneuerte Lehre von der Erlösung durch Gnade gerecht; denn diese Lehre gibt dem Menschen

wieder innere Wertschätzung und inneren Mut zu sittlichem Ringen. Daß wir dabei der Gnade Gottes bedürfen, tut dem Wohlgefühl bewußter Gotteskindschaft keinen Abbruch, und unarisch ist solch ein Gedanke durchaus nicht. Inwiefern nun die Theorie der Erbsünde sich nicht mit arischem Gefühlsleben vertragen sollte, wußte ich nicht. Was ist sie denn anders als eine Steigerung der hellenischen Mahnung: Erkenne dich selbst! Oberflächliche Selbsterkenntnis und sittliche Anspruchslosigkeit mögen vielleicht dahin führen, daß man mit sich zufrieden ist. Wer aber hohe Anforderungen an seine eigene Sittlichkeit stellt, der wird immer wieder finden, daß „wir allzumal Sünder sind“. Der wird sich das voller Wahrhaftigkeit vor Augen halten, ohne daß er darum zu einem „Sündentrüffel“ zu werden braucht.

Ueber die Frage, wie weit das Alte Testament sich mit nordischem Empfinden verträgt, kann man allerdings anderer Meinung sein; doch das ist eine Frage für sich, das hier nicht erörtert werden soll. Soweit aber das Neue Testament in Betracht kommt, will es mir scheinen, daß gerade dieses, wenn nicht durchaus nordisch gerichtet, so doch in seinen Grundzügen stark nordisch beeinflusst worden ist. Ja, — wenn man Jesus selber überhaupt in das Licht rassischer Beurteilung rücken darf, was mir nicht zusagt —, so entspricht Jesu

Heldhaftigkeit und hochherzige Moral wohl mehr nordischem als andersartigem Wesen. Eben darum meine ich, daß die Behauptung völkischer Eiferer, daß das Christentum mit deutsch-germanischer Auffassung unvereinbar sei, nur als ein Ausfluß vorgefaßter Feindseligkeit gegen das Christentum aufzufassen ist. Solange „nordisch“ geartete Menschen, also Vollblutgermanen, noch bewußte Christen sind, solange bleibt jene Behauptung der Uebervölkischen objektive Unwahrheit. Daß man jedoch den Spieß um, so könnte man fragen, denn nicht gerade der völkische Ueberreifer ungermanisch sei. Fanatismus ist keine „nordische“ Charaktereigenschaft. Sieht man sich manchen Uebervölkischen an, so ist man nicht immer davon überzeugt, daß er völkischer Abstammung sei. Auch unter den Böhmern gibt es nordisch-östliche Mischlinge, wohl ebensoviele wie unter denen, die nicht oder weniger stark völkisch gerichtet sind. Ich will nun aber nicht Gleiches mit Gleichem vergelten, und darum ziehe ich daraus nicht den Schluß, den Böswillige würden ziehen dürfen, daß nämlich auch der völkische Rassengedanke ungermanisch sei. Der Rassengedanke ist mir zu heilig dafür. Wer ihn wirklich heilig hält, der hütet sich aber auch, ihn durch Verquickung mit anderen Dingen oder durch Uebertreibungen herabzuwürdigen.

Reisen durch Ostbolivien. Von Dr. Müller-Lage.

Nachdem die Vereinigten Staaten die Einwanderung ganz gesperrt haben, ist Südamerika das bevorzugte Ziel all derer, die sich in anderen Weltteilen eine neue Zukunft aufbauen wollen. Die lateinisch-amerikanischen Länder sind ja fast die einzigen überseeischen Gebiete, in denen man den Deutschen nicht mit jenem Haß begegnet, der ihnen wenigstens in den Kolonien unserer einstigen Feinde das Leben vereteln dürfte. Vor allem die noch weniger erschlossenen Staaten, wie Paraguay, Peru und Bolivien stehen unter diesem Gesichtspunkt mit Recht im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit; man sieht in ihnen vielversprechende Betätigungsfelder, in denen deutschem Fleiß und deutscher Ausdauer lohnende Pionierarbeit winkt.

So erklärt sich der Erfolg solcher Bücher wie des Perubuches aus der Feder des Dänen Kornerup. Ungleich tiefgründiger und wissenschaftlich gehaltvoller ist das im Verlage von Strecker und Schröder in Stuttgart eben in der zweiten Auflage herausgekommene Werk des Botanikers der Münchener Universität, Th. Herzog, über seine Bolivienreisen: „Vom Urwald zu den Gletschern der Cordillere.“ Von besonderem Wert sind seine Fahrten durch die weniger entwickelten Gebiete im Osten des Landes, in denen die weiße Bevölkerung bei weitem die Minderzahl der Bewohner darstellt. Die erste dieser Reisen liegt freilich schon 18 Jahre zurück; aber jene Gebiete dürften auch heute noch nicht viel anders aussehen als damals 1906, wo Herzog von Paraguay, also vom Osten aus, durch Ostbolivien nach der Westküste reiste. Er benutzte dabei den üblichen Karrenweg vom Paraguanfluß mitten durch die menschenleere Provinz Chici-

tos westwärts nach Santa Cruz, der abgelegensten Stadt Südamerikas.

Ein solcher „fahrbarer“ Weg im Innern Südamerikas darf aber nicht mit europäischem Maßstab gemessen werden. Sein Zustand schwankt zwischen bodenlosem Morast und wasserloser Einöde. Wenn man Herzogs anschauliche Schilderung dieser einzigen bolivianischen Verkehrsstraße von Ost nach West liest, versteht man es, daß es oft Monate dauert, bis der einheimische Fuhrmann, der Fletero, mit seinem Ochsenkarren an seinen Bestimmungsort gelangt und daß beispielsweise Fensterscheiben in den Ortschaften Luxusgegenstände sind, weil das Glas den Transport nicht aushält. Ein Klavier, das ich unterwegs antraf, befand sich schon im dritten Jahre der Reise und war natürlich schon ganz verdorben! Das Beförderungsmittel ist eine niedrige Britsche mit einem darübergespannten Ochsendach; diese Karre ruht auf kreisrunden Holzscheiben aus dem Holze der Urwaldbäume. Die Radscheiben sind so schmal, daß sie in den weichen Boden bis zur Achse einschneiden, wie ein Pflug die Erde aufwühlend. Bricht ein solches Rad, so kann sich der Fuhrmann mit Hilfe der stets mitgeführten Axt schnell ein Ersatzrad zurechtzimmern. Vier bis fünf Ochsen ziehen einen solchen Karren, von Schwärmen von Moskitos verfolgt, von der sengenden Sonne, von Hunger und Durst geplagt. Bricht gar die Regenzeit herein, so wird der Weg völlig grundlos und löst sich auf in meter tiefen Schlamm und Morast. Dann bleibt dem Fletero weiter nichts übrig, als den Karren einfach schußlos auf dem Wege stehen und die Tiere frei laufen zu lassen; an ein Vorwärtstommen des Transports



Calle Florida in Santa Cruz.

nicht zu denken. Erst ein paar Monate später kann er sie wieder einfangen und die mühselige Reise endlich vorsetzen. Steht der Karren fest, so wird er eben abgepackt, bis man ihn frei bekommt; dann wird er wieder gepackt, und die Fahrt kann ein paar Hundert Meter weitergehen — bis zum nächsten unfreiwilligen Haltepunkt. Die Fuhrleute werden bei solcher Geduldsprobe schließlich so abgestumpfte und gleichgültige Gesellen, daß sie nicht einmal die Moskitos mehr abwehren, die sie in Wolken umschwärmen. Stören die lästigen Blutsauger ihre Nachtruhe, so trinken sie Zuckerröhrschnaps, bis sie nichts mehr spüren.

Ebenso heiter ist ein Flußübergang. Denn Boote gibt es nicht. Die Fährleute, die Baderos, deren Hilfe man dafür in Anspruch nimmt, bedienen sich statt dessen der Belotas, — beutelförmig am Rande zusammengenähter Ochsenhäute. Boraus- und hinterher schwimmend, steuern sie diese an Seilen über den reißenden Fluß, dessen Treibholz das Uebersetzen geradezu gefährlich macht. Der Transport wird überdies von der Strömung mehrere Kilometer weit stromabwärts getrieben; ist man mit der Ladung glücklich gelandet, so packt man aus und wandert die doppelte Strecke wieder stromaufwärts, um sich dort von der Strömung wieder ans andere Ufer zurücktragen zu

lassen. Die Zugtiere sind unterdessen, von Leuten begleitet, über das Wasser geschwommen.

Dabei ist das noch der fahrbare Weg, die große Warenstraße vom Paraguayfluß nach dem Küstenland. Man kann sich denken, wie es sich nun erst abseits vom Wege reißt, wie es ein Forscher tut, mitten durch Savanne und Urwald, wo man sich unter unendlichen Mühen — nur mit Hilfe des Hutmessers — durch das Dickicht durcharbeitet. Träger wie in Afrika sind in Südamerika nicht zu haben. So ist eine Forschungsreise in diesen Gegenden weit anstrengender als im sogenannten dunkeln Erdteil. Selbst wer mit Maultieren reist, kommt nur unendlich langsam voran, da man die Tiere nachts frei weiden

und somit am andern Tage erst wieder einfangen muß, ehe die Reise weitergeht. Dazu die Insektenplage: der endlose Kleinkrieg gegen Moskitos, Stiefliegen, Schweißbienen, Ameisen, Jeketen und was sonst noch an dergleichen lieblichen Getier herumkriecht und -flucht. Dann der Wassermangel: einziges Getränk die stinkende Sauche der Lämpel am Wege; endlich die dauernde Gefahr des Ueberfalls durch Indianerhorden.



Claphoglossum Orbignyanum im Bergwald von Tres Cruces.



Tobakhütte am Rio Becomayo. Die Männer sitzen um den Chichatrog; zwischen ihnen und der Hütte ein Haufen W'garrobohlsen.

Da der Bolivianer die Rothäute als Freiwild betrachtet, hat sich eine solche Feindschaft gegen die Weißen herausgebildet, daß der Reisende dauernd fürchten muß, einen der mit Widerhaken versehenen Pfeile der Indianer in die Eingeweide geschossen zu bekommen.

Eine Stelle am Wege heißt „Los Cafés“; sie besteht aus einem Dickicht wild wachsender Kaffeesträucher: ein Trupp Reisender mit einer Ladung Kaffeesaat war hier von den Indios überfallen und abgeschlachtet worden; die aufgerissenen Säcke wurden liegen gelassen, und aus ihren Resten stammt die üppig grünende Kaffeepflanze in der Einsamkeit, um die sich niemand kümmert . . .

Da ist es kein Wunder, daß nun gar der Südosten Boliviens, die riesigen, wasserarmen Wald- und Weidflächen des Gran Chaco, das völkertkundliche Rätsel Südamerikas, noch völlig unerforscht sind. Die wenigen Wasserstellen sind restlos in den Händen der wilden Indianer. Träger sind, wie schon erwähnt, nicht zu haben; und reist man mit Lasttieren, — die Indianer würden die Tiere, die man ja frei grasen lassen muß, nachts einfach wegfangen; das aber wäre gleichbedeutend mit Aufreißung der Expedition. Erst Eisenbahnen könnten dies geheimnisvolle Gebiet erschließen, wenn es nicht besser

als einziger Naturschutzpark mit seinen ursprünglichen Menschen erhalten wird. Nordenskjöld ist als erster Forscher in dies Gebiet eingedrungen und hat darüber berichtet in seinem Buche „Indianerlij i El Gran Chaco“ (Stockholm 1910) — in deutscher Uebersetzung „Indianerleben“ (Leipzig 1912). Die Indianer des Chaco stehen unter recht günstigen Lebensbedingungen, da die Wälder drei sehr ertragreiche Fruchtbäume enthalten: den Al-garobbo, aus dessen johannisbröthlicher Frucht die Indianer die beliebte Chicha brauen, ein alkoholisches Getränk, dann den Chañar mit dattelähnlicher Frucht und endlich den Mistol; dazu kommt der wilde Honig, der im Chaco in Mengen gefunden wird. Ihre einzige Sorge ist das Wasser; daher wohnen auch am Rande in der Nähe der Flüsse die stärkeren, im wasserarmen Innern die schwächeren, primitiveren Stämme.

Aus dem Wassermangel erklärt sich auch die Unreinlichkeit der Chaco-Indianer; dieser unangenehmen Eigenschaft stehen freilich mancherlei Vorzüge gegenüber, davon als rühmlichster ihre Uneigennützigkeit, die sie alles nur irgendwie Teilbare mit ihren Kameraden teilen läßt. Da sich in dem ganzen weiten Chaco nicht ein einziger Stein findet, stehen keine Bewohner Laurotell in der Holzzeit, also auf einer Stufe, die der des europäischen Menschen am Ende der Eis-



Brücke in einem Urwaldtal Jungos.

zeit entspricht. Auch bei den Chaco-Indianern beobachten wir das trübe Bild, daß diese Primitiven bei der Zerrüttung mit der Kultur und ihren sogenannten Erregungszuständen, insbesondere dem Gifte des Schnapfes, rettungslos zugrunde gehen.

Uebrigens ist der Gran Chaco schon einmal in der Zeit der großen Entdeckungen von einem Weißen durchquert worden. Vom Golde des Inkaereichs angelockt, überredete ein portugiesischer Abenteurer, Alejo Garcia, die am Paraguayfluß wohnenden Guarani-Indianer zu einem Beutezug nach Peru. Mit 2000 Rothhäuten drang er 1522 fegend und brennend in das Inkaereich ein — noch vor Pizarro; er mußte aber vor der tatkräftigen Verteidigung wieder umkehren. Seine kühne Durchquerung des Gran Chaco ist in neuerer Zeit nur einmal von einem gewissen Cristian Suarez Arana im Auftrag der Regierung in umgekehrter Richtung wiederholt worden. Wissenschaftlich war seine Reise durch das unberührte Chaco-Gebiet freilich ohne Wert; und so wissen wir nur wenig vom Gran Chaco und den wilden Indianern, seinen Bewohnern.

Besiedelt ist Ostbolivien nur spärlich, und die wenigen Ortschaften dürften dem Europäer gräßlich eintönig erscheinen, selbst Santa Cruz mit seinen 7 Kirchen und seiner Univerſität: einstöckige Häuser mit dicken, schmutzigen braunen Ziegelmauern, innen voll Staub und — Ungeziefer, auf den Straßen schmutzige Cholos (Halbblut) in breitkrempigem Sombrero und kupferhäutige Indianer. Das Leben ist verhältnismäßig billig zu nennen; für Abwechslung im Speisezettel sorgen überall käufliche Konserven und köstliches Obst. Die edelste Frucht des Landes, bei uns ganz unbekannt, ist die Umbáa, eine Cecropia-Art, deren Mantel eine zucker süße Masse von seltenem Wohlgeschmack und erlesenstem Aroma enthält. Die Yucca ist vollwertiger Ersatz für die Kartoffel. An Erscheinungen unserer Kriegszeit erinnert der Brauch, gewisse seltenere Waren nur mit Ladenaüttern casados (d. i. „verheiratet“) abzugeben. Manche der Ortschaften sind richtige Fieberneſter. Aber es fehlt auch nicht an gesunden Plätzen durchaus einwandfreien Plätzen. Da ist Santa Cruz, an der Grenze von Urwald und Pampa, wo Herzog nie Malaria mücken beobachtet hat, wie auch Beriberi, die berühmte Tropenkrankheit, dort unbekannt ist. Aber die Häuser sind auch da voll Ungeziefer, und dann fehlt noch die Wasserleitung. In der Trockenzeit, wo die Zisternen versagen, muß das Wasser aus Tümpeln vor der Stadt geholt werden, — widerlich faulige Brühe, die noch dazu teuer bezahlt werden muß. Da erscheint für die Kolonisation noch geeigneter das frei-

lich abgelegene Santiago in der Provinz Chichitos mit seinem nie versiegenden Quellwasser. Dieser Ort mit seinem milden Klima ist der Sitz einer alten Jesuitenmission; hier gedeihen in geschützten Mulden Tropengewächse wie Kaffee und Zuderrohr und auf den freien Hängen Mais, Wein und allerlei Gemüse. Die einzige Stadt Boliviens, in der sich nach Herzog ein Europäer auf die Dauer wohlfühlen kann, ist Cochabamba, ein aufblühender Handelsplatz mit 30 000 Einwohnern in einer mit glücklichem Klima gesegneten Talmulde des Hochlandes freundlich gelegen. Aber auch hier und noch viel mehr erst in den Ortschaften im menschenleeren Osten wird der Einwanderer auf manches verzichtliche müssen: der Reiz des Urwaldes wird nicht lange vorhalten. Was den Urwald in jenen Gegenden betrifft, dessen Zauber ja zunächst jeden gefangen nimmt, so ist das Auffallende die verhältnismäßige Armut an größeren Tieren — wohl die Folge der vielen Schluchten, die das Gelände zerreißen und den Tieren die nötige Bewegungsfreiheit verwehren. Vögel gibt es genug, aber deren Leben spielt sich oben in den Baumkronen ab, nicht im Dünſter des Waldes unten. Nur märchenhaft schöne Falter schaukeln in großer Zahl durch die Stille. Von größeren Tieren finden sich immerhin einige: Jaguar, Tapir, Wildschwein und die Lieblingsbeute des Indianers, ein mittelgroßer Affe; kleineres Wild, Geflügel, Schildkröten und Fische verbürgen ausreichende Verpflegung auf dem Wege der Jagd. Auf eigenartige Weise werden die Fische von den Indianern gefangen: man wirft Giftpflanzen ins Wasser, deren Milchsaft die Fische betäubt, die man dann mit der Hand greift. Aber eine giftige Wasserschlange und die blutgierige Pitreña machen den Fischfang mit der Hand zu einem nicht ungefährlichen Vergnügen. Eine wahre Freude ist der Aufenthalt im Urwald ja ohnehin nie, da einem die Moskito und ähnliches blutsaugendes Gekier ohne Unterlaß in fürchterlicher Weise zusetzen.

Alles in allem ist Boliviens Osten (neben dem kultivierteren Westen, der schon Eisenbahnen hat) immerhin ein Feld für Einwanderer, zumal der deutsche Einfluß durch den Krieg nicht allzu sehr gelitten hat. Aber nach Herzog gilt auch für den Einwanderer das dem Kaufmann in Bolivien geläufige Wort: „Bolivien ist ein gutes, aber langes Geschäft.“ Von heute auf morgen sind keine Reichtümer zu erraffen. Fleiß und Ausdauer sind in diesem Lande mehr als sonstwo von nöten. Die eigentlichen Früchte der Pionierarbeit, die an sich durchaus erfolgversprechend ist, dürfte erst die zweite Generation ernten.

Weltbau und Witterung. Von Professor Dr. W. Groſſe.



Beim Durchlesen von Hörbigers Glacial-Kosmogonie, (Weltlehre), die 1913 erschien (Hermann Rgolus Verlag, Kaiserslautern), aber bisher wenig Beachtung gefunden hat, einerseits weil sie sehr umfangreich ist und viele Wiederholungen bringt, andererseits aber auch wohl, weil der Krieg dazwischen kam und manchen Interessenten am Lesen verhinderte, kam mir eine im Deutschen Meteorologischen Jahrbuch Bayerns für 1921

abgedruckte Arbeit wieder in den Sinn, die ein früherer Hörer von A. Schmaus, der Regierungslandmesser und Diplomlandwirt F. Ständer, verfaßt hat; ihr Titel lautet: „Eine kosmische Ursache zur Erklärung einer ungewöhnlichen Abweichung der Erdtemperatur vom Normalmittel“. Schon damals, als ich sie zuerst in die Hände bekam, hatte ich mich gefreut, daß in einem wetterkundlichen Jahrbuch auch einmal jemand zu Worte

kommt, der es versucht, Schlussfolgerungen aus Beobachtungsreihen zu ziehen, die ihre ursächliche Deutung auf kosmischer Grundlage erhalten könnten. Mir ist ein zweiter Versuch aus neuerer Zeit bekannt, der von dem Chefingenieur L. G. Tippenhauer in Port au Prince auf Haiti gemacht wird. Er ist von deutscher Abstammung, hat in der Schweiz studiert, ist in der Verwaltung der Eisenbahn der Insel tätig und betreibt aus Liebhaberei, aber mit großem Eifer und Ernst eine von ihm aufgestellte Theorie zur langfristigen Vorherbestimmung des Wetters, die er als „elektromagnetische“ bezeichnet. Er berechnet auf Grund von Formeln, die den Sonnen- und Mondeffekt darstellen und deren Konstanten für jeden Ort auf Grund langjähriger Beobachtungen gefunden werden, für ganze Monate im voraus die Abweichungen des Luftdrucks, der Temperatur und des Niederschlags für einzelne Orte, deren langjährige Beobachtungsreihen ihm zur Verfügung stehen. Wenn ich mir auch nicht die Bedenken verhehle, die jeder Meteorologe gegen ein solches über den Wolken schwebendes Verfahren haben muß, Bedenken, die durch das Lesen der Broschüren Tippenhauers noch verstärkt worden sind, weil sie manche phantastische Eintretung und leider viele Druckfehler und fast unleserliche Stellen enthalten, so halte ich es doch für richtig, die Fachgenossen auf solche Versuche, uns von der Erdoberfläche und den bodennahen Schichten etwas abzuziehen und in das Bereich kosmischer Geschehens hinaufzuheben, aufmerksam zu machen. Und dies heute um so mehr, als doch ohne Frage die Strahlungsmessungen der letzten Jahre im Verein mit der neueren Strahlungstheorie und der elektromagnetischen Theorie der Materie (ich nenne die Namen Planck und Bohr) uns noch einmal ohne Frage eine neue Grundlage und neue Fäden ursächlicher Verkettung in die Hand geben werden.

Ich will mich zunächst über die Tippenhauer-Theorie äußern, deren Ergebnisse, soweit sie Bremen und Berlin betreffen, ich seit einiger Zeit mit der Wirklichkeit vergleiche, indem ich unter das zugesandte graphische Bild, das für jeden Tag oder Monat die berechnete Abweichung vom normalen Wert enthält, das Bild der tatsächlichen Abweichung setze. Es stimmt manchmal recht gut, oft aber weniger gut. Ein endgültiges Urteil läßt sich noch nicht fällen. Auch müßten, um den Zufall möglichst auszuschalten, die Ergebnisse anderer möglichst gut verteilter Stationen herangezogen werden. Herr Tippenhauer bemüht sich, von verschiedenen Stellen der Erde ein möglichst vollständiges Material zu bekommen. Man kann ihm das Zeugnis nicht versagen, daß er mit sachlichem Ernst und wissenschaftlichem Eifer seine Theorie in die Praxis umzusetzen sucht. Tippenhauer, der übrigens seine Internierung während des Krieges unter Mithilfe eines Leidensgenossen dazu benutzte, um die ersten umständlichen und zeitraubenden Berechnungen der Konstanten seiner Formel auszuführen, schreibt mir vor einigen Wochen, daß er jetzt die Methode habe, um den wahrscheinlichen Gang der Monatsmittel auf Jahre vorzusagen. Er geht von den Schwantungen der Sonnenfleckenzahl um einen mittleren Jahreswert aus. Die durch die Planetenbewegungen hervorgerufenen Schwantungen des elektromagnetischen Feldes überlagern das

Eigenfeld der Sonnenenergie. Diese Schwantungen berechnet Tippenhauer und fügt ihnen noch die Schwantungen hinzu, die der Mond veranlaßt. Gleiche Schwantungen sollen nun gleiches Wetter bringen. Ist der Uebergang von Sonnenflecken und Feldenergie auf irdisches Wetter an und sich schon schwer, so wird die Sache noch erschwert durch die Abweichung der Mondmonate von den bürgerlichen Monaten. Besonders ungünstig wirkt auch der Umstand, daß unsere meteorologischen Beobachtungsreihen noch nicht lang genug sind und auch anfangs nicht zuverlässig genug. Für den Hauptgedanken seiner Theorie hält Tippenhauer die von ihm beobachtete Tatsache, daß Temperatur und Luftdruck durch die freie oder gebundene „Elektrizität“ (Elektronen) streng miteinander verkettet sind und daß die Erdbewegung um die Sonne in diesem elektrischen Felde eine große Rolle spielt. Dieser Annahme kann man wohl zustimmen, muß aber zugeben, daß wir heute noch nicht so weit sind, um zuverlässige Formeln aufzubauen. Das ist möglich, wenn die neuen Theorien der Materie soweit durchgebildet sind, daß sie praktisch verwendungsfähig sind. Trotz dieser Mängel ist es doch nützlich und wünschenswert, daß die errechneten und beobachteten Kurven verglichen werden, weil möglicherweise diejenigen Punkte herausgefunden werden, die für Ansätze neuer, späterer Theorien verwertbar sind. Leider ist mir ein in den astronomischen Nachrichten (1922, Heft 8) erschienener Aufsatz Tippenhauers nicht zugänglich geworden. In seinem französisch geschriebenen neuen Broschüren überspannt er den Bogen bisweilen zu sehr. Er ahnt, daß seine Theorie vorläufig Widerstände finden wird, geht aber zu weit, wenn er sie in Parallele setzt mit denen der größten Philosophen und Naturforscher. Die Phantasie überwiegt zu sehr die nüchterne Verstandesarbeit, die für die Durchführung der Aufgabe erforderlich ist, die er sich gestellt hat.

Die beiden anderen oben erwähnten Versuche, der Meteorologen Anregungen aus kosmischer Ursächlichkeit zu geben, verknüpft trotz aller Verschiedenheit der Ausgangspunkte ein eigentümlicher Faden, der mir Anlaß gibt, die Fachgenossen darauf hinzuweisen. Hörbiger und Fauth, die Verfasser der dickleibigen, 772 große Oktavseiten enthaltenden „Glacialkosmogonie“, können die Arbeit von Ständer nicht gekannt haben. Dieser scheint aber auch die neue Weltelehre nicht zu kennen, da er sie nicht erwähnt, obwohl der Jupiter bei beiden Verfassern für die Deutung meteorologischer irdischer Erscheinungen und Zustände eine große Rolle spielt. Bevor wir auf die von beiden Seiten herangezogenen Umstände näher eingehen, sei an die Entfernungs- und Größenerhältnisse in unserem Sonnensystem erinnert. Die Erde bewegt sich mit 30 Kilometer sekundlicher Geschwindigkeit in der Ekliptik um die Sonne, deren Sternbilder und durch die scheinbare Winkelbewegung der Sonne im Laufe des Jahreslaufes angebeutet werden. Alle Planeten und die meisten vorderen Trabanten haben Bahnen mit nur geringer Neigung gegen die Ekliptik. Sie besitzen Entfernungen, die, wenn man die 150 Millionen Kilometer Entfernung der Erde als Einheit wählt, für Merkur 0,4, für Venus 0,7, für Mars 1,5 betragen. In der breiten Zwischenzone bis zum Jupiter, der 52 Erd-

weiten Abstand hat, kreisen die zahlreichen Planetoiden. Dann folgt der Saturn mit 9,5, der Uranus mit 19,2, der Neptun mit 30,1 Erdweiten Abstand. Der Größe nach steht Jupiter an erster Stelle mit einem Durchmesser von 144 000 Kilometern; also mehr als elfmal so groß als die Erde. Venus ist etwas kleiner als die Erde und Saturn zehnmal so groß als Venus, während die in der letzten Zeit entdeckten Planeten Uranus und Neptun nur ein vier- bis fünffachen Durchmesser der Erde haben. Auf Wasser bezogen ist die Dichte der Planeten von Merkur bis Mars 4 bis 6,5, die der übrigen aber nur 1,7 bis 1,7. Der Jupiter hat daher statt des 1400fachen nur das 310fache der Erdmasse. Die Sonne steht mit ihrem spezifischen Gewicht in der Reihe der größten Planeten und hat das 325 000fache der Erdmasse. Dem Volumen nach ist Jupiter nahezu geometrisches Mittel zwischen dem der Erde und dem der Sonne.

Ständer stellt nun die Behauptung auf, die er durch klimatologische Beobachtungen deutscher Orte nachzuweisen sucht, daß der Jupiter bei einer bestimmten Stellung zur Erde einen nachweisbaren Einfluß auf die Erdtemperatur ausübt. Dieser Einfluß braucht nicht unmittelbar zu sein sondern wird durch die Sonne vermittelt. Die aufgestellte Hypothese bedarf natürlich einer Stütze durch Material aus anderen Erdgebieten. Ständer stellt fest, daß von 1765 bis 1919 alle zwölf Jahre, also dreizehnmal, die Julitemperatur unter dem Mittel liegt. Die Durchschnittsperiode von 11,85 Jahren stimmt fast genau mit der Umlaufzeit des Jupiters überein. Für den Juli der dreizehn betroffenen Jahre ergibt sich in Berlin ein Temperaturmittel von 17,6 Grad, während das Mittel der zwei Jahre früher liegenden Jahrgänge 9,8 beträgt. Eine Zeichnung ergibt, daß Erde, Sonne und Jupiter annähernd in Konjunktion stehen, wenn die Erniedrigung der Temperatur erfolgt. Für den Juli der Jahre 1871, 1883, 1895 wird die Untersuchung auch in Cleve durchgeführt, wobei auch die Temperaturen der beiden vorhergehenden und der nachfolgenden Jahre mit berücksichtigt werden. Es fallen tatsächlich auch hier die Mittelwerte der drei Jahre 71, 83 und 95 zu niedrig aus. Dasselbe ergibt sich für Bremen. Die Werte sind folgende: 1869 = 18,6; 1870 = 17,8; 1871 = 17,0; 1872 = 18,9; 1873 = 18,8; 1881 = 18,3; 1882 = 16,9; 1883 = 16,2; 1884 = 18,8; 1885 = 17,0; 1893 = 17,5; 1894 = 17,5; 1895 = 16,7; 1896 = 18,3; 1897 = 16,3. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß der niedrigste Wert der seit 1863 je in Bremen beobachteten Mitteltemperatur des Juli auf 1898 fällt und nur 14,4 Grad betrug. Uebrigens finden sich auch in den von Ständer angeführten Reihen Unregelmäßigkeiten, die auf andere Weise erklärt werden müßten. Die Sonnenfleckenperiode betragt bekanntlich 11,1 Jahre. Ständer hält einen Einfluß des Jupiters auf die Sonnenflecke für wahrscheinlich. Es ist schon viel über dieses Thema geschrieben worden, ohne eine Einseitigkeit der Ansichten zu erzielen. Temperatur und Niederschlag sind die Hauptelemente, auf die die Untersuchungen beziehen. Ständer glaubt nach seinen Ergebnissen, daß der Jupiterstand und seine Erdböhe, sowie seine Stellung im aufsteigenden Ast der Bahn temperaturerhöhend, erniedrigend dagegen die entgegengesetzten Stellungs- und Bewegungsverhältnisse

wirken. Er zieht dafür zur Stütze der Behauptung auch die Sonnenfleckenmagima von 28 Perioden heran. Es finden sich keine Magima der Sonnenflecken in diesem Zeitraum, wenn Jupiter im Zeichen von Steinbock bis Fische wandelte und sich dennoch unterhalb der Erdbahn, sowie im Tiefstand befand. Die erniedrigende Wirkung auf die Temperatur erstreckt sich übrigens nicht nur auf Juli, sondern auch auf die beiden Nachbarmonate Juni und August. Leider ist die Nachprüfung für außerdeutsche Orte recht zeitraubend, weil die Mittel der Temperaturen der Monate vieler Jahre sich nur selten in einer Tabelle vereinigen lassen. Es kann ja dabei auch wieder so gehen, wie es bei den Sonnenflecken-Untersuchungen ist, nämlich in zwei weit abliegenden Gebieten zwar die Periode nachweisbar ist, aber mit entgegengesetzten Ergebnissen, die durch irdische Verhältnisse bedingt sind. Die klimatischen, durch Verteilung von Wasser und Land, sowie Höhenstruktur bedingten Besonderheiten können auf solche kosmisch verursachten Perioden sehr verschieden einwirken. Trotzdem sollte der Meteorologe nicht an solchen Untersuchungen kopfschüttelnd oder von vornherein verneinend vorübergehen, und es ist erfreulich, daß A. Schmauß die Arbeit Ständers in seinem Jahrbuch aufgenommen hat.

Hörbigers Weltlehre hat, trotzdem in diesem Buche eine anerkanntenswerte Eigenart, mit Fleiß und Begeisterung gepaart, stößt, weder bei den Astronomen, noch bei den Geologen und Meteorologen viel Beachtung und Zustimmung gefunden. Es wird auch dem einzelnen Fachmanne schwer sein, die kritische Sonde an alle angeregten Probleme zu legen.

Nach Hörbiger soll bei der Weltentstehung das in seinen drei Aggregatzuständen uns so wohlbekannte und mit wunderbaren Eigenschaften ausgestattete Wasser eine wesentliche Rolle spielen. So wichtig für den Physiker auch die Tatsache ist, daß Wasser die größte Dichte bei 4° hat, daß Eis beträchtlich leichter ist als Wasser, und daß der Wasserdampf außerordentliche thermodynamische und meteorologische Einflüsse ausübt, so wird er doch der Grundidee Hörbigers ohne sichere Begründung, die bislang noch fehlt, nicht zustimmen können, daß die ganze Milchstraße aus Eisblöcken besteht, daß auch Meteore und Feuerkugeln von Eis umhüllt sind, ja daß unsere Federwolken in 8 bis 10 Kilometer Höhe ihre Entstehung dem Eisstaube verdanken, der von außen in die Lufthülle eingedrungen ist. Selbst Stürme und Hochwasser sollen kosmischen Ursprung haben, und unsere Meere würden nach Hörbigers Ansicht ausgetrocknet sein, wenn nicht von außen immer neue Wassermassen durch den Eisstaub in unseren Bereich kommen würden. Durch Hörbiger wird die bisherige Auffassung der Sonne und ihrer Planeten so wesentlich umgestaltet, daß die neueren Ergebnisse der Astrophysik und Astronomie dabei ganz außer Acht bleiben. Das Eis soll der Hauptbaustein der Welt sein. Wenn es aus dem Weltensraum in die Sonne stürzt, wird die Energie der Fallhöhe wirksam. Die Ausdehnungskraft des gebildeten Wasserdampfes, der mit gewaltiger Geschwindigkeit fortgeschleudert und auch in seine Bestandteile zerlegt wird, macht sich geltend. Da die Schwerkraft sammelt, die thermische Kraft zerstreut, so ist der Kreislauf bedingt. Wichtigen Einfluß hat auch

der größtenfortierende Widerstand des Aethers und der in ihm fein verteilten Materie. Gasnebel will Hörbiger nicht anerkennen. Er hält glühende Gase im Weltraum für unmöglich und nimmt das ausgestrahlte Licht für reflektiertes. Hörbiger leugnet sogar die Strahlung der Wärme, die erst aus Licht durch Widerstand geschaffen werde. Die Koronastrahlen der Sonne sollen aus kosmischem Staub der Wasserstoffbestandteile bestehen, die aus den eiserfüllten Fleckenrichtern ausgestoßen sind. Der Jupiter soll infolge seiner großen Masse starken Einfluß auf den Einbruch und die Fleckenbildung haben.

Daher stimmt auch zeitlich die Fleckenperiode mit seiner Umlaufperiode nahezu überein. Es muß zugegeben werden, daß Hörbiger sich bemüht hat, auch in die Probleme der Meteorologie sich einzuarbeiten. Er äußert aber an manchen Stellen schiefe Ansichten und bleibt fast immer zu sehr an der Oberfläche der Dinge. Seine Folgerungen sind viel zu weitgehend und einseitig. Man kann die kosmischen Einflüsse und selbst den Eisstaub zugeben, muß aber doch die ganze Theorie Hörbigers unbedingt ablehnen, da sie mit sichereren wissenschaftlichen Ergebnissen in schroffem Widerspruch steht.

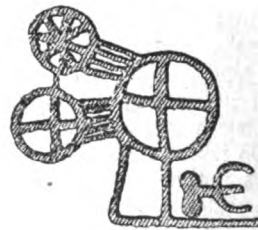
Kleine Beiträge.

Wanderungen der Germanen vor 20 000 Jahren?

Bei Bohuslän an der skandinavischen Küste finden sich eigenartige Felsinschriften, die der Wissenschaft schon lange anscheinend unlösbare Rätsel aufgegeben haben. Seit A. E. Holmberg sie 1848 in seinen „Glyphes des rochers de la Scandinavie“ (Felsinschriften Scandinaviens) weiteren Kreisen zugänglich machte, hat man sich vergeblich bemüht, sie zu entziffern. Der Verlag der „Göteborgs Handelszeitung“ hat dann 1881 die Arbeit Holmbergs fortgesetzt und bis 1890 auf 58 Tafeln etwa 1800 Quadratmeter Felsbilder herausgegeben; der Folkwangverlag hat sodann einen zweiten Band ostgotischer Felsbilder erscheinen lassen.

Man war bisher nicht einmal imstande, das ungefähre Alter der Inschriften anzugeben. Nun ist es angeblich einem deutschen Schriftforscher, Franz von Wendrin, gelungen, die Felsbildsprache zu deuten, und da seine „Entdeckung“ eine lebhafteste Pressehefte entfachte, sei auch den Lesern unserer Zeitschrift ein kurzer Bericht nicht vorenthalten. Die Felszeichnungen stellen sich Wendrin als eine wirkliche Bilderschrift dar; so sei eines der Felsbilder eine genaue Karte des Nildeltas vor 34 000 Jahren. Die Karte sei mit ihren über 100 Linien so deutlich, daß Zweifel kaum möglich seien, zumal zahlreiche Zeichnungen fremdländischer Tiere wie Kamele, Giraffen und Elefanten beigegeben seien. Daß unsere Vorfahren in so grauer Vorzeit so weite Seefahrten unternommen haben sollen, erscheine zunächst höchst sonderbar, gehe aber aus den einzelnen Zeichnungen klar hervor. Die meisten seien Schiffsdarstellungen, wobei der Reifweg in typischer Weise mit dem Fahrzeug zu einer Figur verbunden ist. Nach Ausweis der Bilder hätten sich die kühnen Seefahrer nach der Sternen orientiert, vor allem nach dem großen Bären, und zwar war diese Art der Orientierung ihnen nach Wendrin schon vor 375 000 Jahren (!) geläufig. Der Observator des Berliner astronomischen Recheninstituts, Dr. Neugebauer, habe die Zusammenstellung der Formen des großen Bären während der letzten 200 000 Jahre nach den Felsbildern nachgeprüft und sein Gutachten der Akademie der schönen Wissenschaften in Stockholm vorgelegt, die eine internationale Kommission zur weiteren Untersuchung der Sache bestimmen werde. — Wendrin verspricht, demnächst in einer besonderen wissenschaftlichen Veröffentlichung die einzelnen Bilder und die Methode der Entzifferung des näheren zu erläutern; vor-

läufig hat er sich (in der Juli-Nummer von Westermanns Monatsheften) mit der Erzählung des Inhalts einer Urkunde begnügt, die er aus einer Bilderschrift abließ. deren Alter er nach dem Sternbild des großen Bären auf 20 000 Jahre berechnet. Sie berichtet angeblich von den vorgefährlichen Wanderungen des Stammes der Lugier oder Vandalen. Wendrin deutet sie so: Damals war — wohl infolge Uebersvölkerung — in Nordland eine Hungersnot ausgebrochen, und so beschloß der König von Bohuslän, der „Große“, mit seinem Volk und zwei Nachbarstämmen nach dem nur zwei Tagereisen entfernten „Lande der vielen Pferde“ auszuwandern. Nach schweren Stürmen kam man „zur Zeit der Schneeschmelze“, also im Frühling, nach dem „Lande der Pferde“ und zwar an der Mündung des „großen Flusses“, der heutigen Oder, der zwei bewohnte Inseln (Wedom und Wollin) vorgelagert waren. An der westlichen Flußmündung lag ein Ort (Bineta?); von da fuhr man durch die heutige Peen bis dahin, wo heute Demmin liegt. Aber Pferde fand man nicht. Von einem berittenen König am Lande gehindert und von Raubtieren belästigt, fuhren die Auswanderer dann weiter die Oder hoch und gelangten endlich in das damals noch völlig menschenleere Land östlich der Oder. Eine erste Ansiedlung legten sie bei der heutigen Glogau, eine zweite bei der heutigen Frau-



stadt an. Hier und bei der heutigen Unruhstadt, wo Sumpfe weiteres Vordringen unmöglich machten, fanden sie auch große Herden der gesuchten Pferde und schickten mehrere Schiffsladungen davon heim nach Scandinavien. Sie siedelten sich dann endgültig an, errichteten Pfahlbauten, zähmten die Wildpferde und haben dann erst zu Beginn der Völkerwanderung das Land an der Neße verlassen, als slavische Horden sie nach Westen drängten.

Dies sei nur eine der vielen Urkunden, die überraschendes neues Licht auf die Vorgeschichte der Germanen werfen. Die Nordgermanen hätten demnach nicht nur die Oder befahren, sondern auch den Rhein, den Redar und die Donau. Lange, ehe die Pharaonen auf Ägypten

Thron saßen, wäre ihnen das Nildelta vertraut gewesen, desgleichen Griechenland und Kleinasien; sie hätten Afrika umfahren, Brasilien und Nordamerika besucht; ja selbst die Eismeerküste von Asien hätten sie umschifft, seien durch die Behringstraße in den Großen Ozean und von da in das Ochotskische Meer gefahren. Wendrin sieht somit in ihnen das lange gesuchte Urvolk, das nicht nur die ägyptische, die kretische und mykenische Kultur begründet, sondern höchstwahrscheinlich auch die Reiche der Inka, Maya und Azteken ins Leben gerufen, ja vielleicht sogar die chinesische Kultur entscheidend beeinflusst habe. Die Urkunden zeigen nach Wendrin klar, daß die Nordgermanen die Erfinder des Pfluges und damit des Ackerbaus seien; mit der Zähmung der wilden Tiere seien sie als erstes Volk zur Viehzucht gekommen; sie hätten auch Rad und Wagen, diese ersten Verkehrsmittel, erfunden. Lange vor den Babyloniern und Sumeriern hätten sie sich mit Astronomie befaßt, deren Kenntnis sie zu ihren frühen Fahrten ja überhaupt erst befähigt habe; vor 15 000 Jahren hätten sie gewußt, daß die Erde rund sei. Andere Urkunden, deren ausführliche Deutung uns Wendrin verspricht, würden zeigen, daß auch die Bilderschrift, der Töpferbau und das Schiffswesen nordgermanische Erfindungen seien, und so schließt er seine ruhmehrerregende Veröffentlichung mit den Worten: „Somit verblaffen vor den Leistungen unserer ruhmreichen Vorfahren sämtliche Kulturen des Orients, also der ganzen Erde überhaupt.“

Was sollen wir nun dazu sagen? — Es ist zu schön, um wahr zu sein. „Die Botschaft hör' ich wohl, allein mir fehlt der Glaube.“ Feststehen dürfte nur eines: daß die von Dr. Neugebauer nachgeprüften Punktgruppen der Felsbilder tatsächlich den uns jetzt bekannten Eigenbewegungen der Bärensterne entsprechen, diese Teile der Felsbilder also fraglos den großen Bären darstellen. Aus der Gestalt dieser Konstellation könnte in der Tat auf das Alter der Ueberlieferung geschlossen werden. Wenn diese Aufzeichnung des Sternbildes korrekt ist, müssen die Zeichnungen 100 000 bis 200 000 Jahre zurückliegen. Sicher ist, daß wir mit 20 000 bis 50 000 Jahren nicht auskommen, jedenfalls nur mit astronomisch unmöglichen Voraussetzungen. Dies hat mir Dr. Neugebauer ausdrücklich bestätigt; Genaueres könne er darüber nicht sagen. Er betont, daß er den übrigen Deutungen Wendrins völlig fern steht. Diese müssen jedem unbefangenen Beurteiler vorläufig als Ausgeburt der Phantasie erscheinen, mit allerlei geschichtlichen Gedanken erbrämt, — eine Dichtung ohne wissenschaftlichen Anhaltspunkt. Fachgelehrte haben sogar gemeint, Verfasser und Herausgeber hätten sich einen Scherz erlaubt, der eine Satire geben wollen. Es hat aber doch gar keinen Sinn, das breite Publikum in solcher Weise irreführen; ihm eine wissenschaftliche Entdeckung vorzutragen, die nichts weiter ist, als ein — Roman? Von vornherein mußte es ja auffallen, daß der Verfasser nicht erst eine Mitteilung an wissenschaftlicher Stelle brachte, bevor er hat immerhin eines erreicht, daß nämlich die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf jene in der Allgemeinheit kaum bekannten Felsinschriften Skandinavien gelenkt worden ist, von denen wir eine im Bilde bringen, das uns der Folkwangverlag freundlichst zur Verfügung stellt hat.

Dr. M.

Die erste lebende Brücke

nach dem Wiechulaschen Naturbauverfahren ist nun soweit gediehen, wie aus der untenstehenden Abbildung ersichtlich ist. Sie hat eine Spannweite von acht Metern und verbindet die Ufer der Peile, eines Nebenflusses der Weistritz in Schlesien. Diese Naturbauweise ermöglicht es, Bauwerke für alle Wirtschaftszwecke aus Bäumen wachsen zu lassen.

Zu dem Zwecke werden die jungen Triebe der Bäume so mit einander vereinigt, daß sie in ihrer ganzen Länge zusammenwachsen und in wenigen Jahren vollständig geschlossene Holzwände bilden. Diese Wände sind an beiden Seiten mit einer ununterbrochenen lebenden Baumrinde überzogen, unter der in jedem Jahr — ähnlich wie der Jahresring bei den Bäumen — eine neue Holzschicht entsteht. Die jährlichen Holzschichten, — durch die die Wände naturgemäß immer dicker werden —, sind naht- und fugenlos, und so bildet jede Wand ein großes Stück Holz. Demnach sind solche Bauwerke nicht mit undichten Lauben zu vergleichen, sondern sie stellen vielmehr ein gewachsenes Blockhaus da.



Durch diese Bauweise wird ganz junges Holz für Bauzwecke verwendungsfähig gemacht, was natürlich eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung hat. Die Herstellungsdauer eines einstöckigen Gebäudes beträgt je nach den Verhältnissen fünf bis sieben Jahre. Diese Bauweise wird bereits von zahlreichen Landwirten, Unternehmern und Behörden für nachstehend genannte Bauwerke angewandt: Scheunen und Ställe, besonders auf Feldern und Koppeln —, Wagen- und Maschinenschuppen, mit und ohne Seitenwände, — Ueberwinterungshäuser für Rüben und Kartoffeln, die durch isolierte Naturdoppelwände frostfrei gemacht werden. Weiter sind angelegt: Wald- und Gartenhäuser, Jagdhütten, Wartehallen, Brücken und Zäune. Letztere kommen besonders für Gärten, Koppeln und Wildgehege in Betracht.

Was das Naturbauverfahren besonders wertvoll macht, ist Billigkeit und einfache Arbeitsweise. Dabei läßt es sich in Zweckmäßigkeit und Schönheit vorzüglich der Umgebung anpassen. Jeder kann sich die Gebäude mit eigenen Leuten in der ruhigeren Zeit selbst herstellen. Nähere Auskunft erteilt gegen Einsendung des Portos der Naturbau-Ingenieur Wiechula in Berlin-Friedenau, Kembrandtstraße 1.

Der Sternhimmel im Juli.



Es ist der erste Monat, der ganz dem Sommer angehört. So ist auch, wenn wir den Himmel nach Eintritt der Dunkelheit betrachten, nach 9 Uhr festzustellen, daß die Sommergruppe den Meridian zum Teil schon überschritten hat. Bootes und Krone sind hinüber. Antares steht gerade im Süden, wenn er auch für die Breite von Berlin nur 11 Grad hoch kommt; er ist eben ein Stern des südlichen Himmels. Die Milchstraße kommt wieder in günstigere Lage, parallel dem Meridian; sie zeigt die Gegend des Knotens der großen Spirale im Schwan, wo sie am hellsten und uns am nächsten ist. Diese Gegend ist reich an Nebeln und Sternhaufen, in der Leyer, im Fuchschän, im Schilde des Sobiesky und dem Schützen. An leicht trennbaren Doppelfernen haben wir: δ Serpentis, 4 und 4 Gr. in 3 Sek. Abstand; ζ Coronae, 5 und 5 Gr. in 7 Sek. Abstand; ξ Scorpii, 4 und 7 Gr. in 7 Sek. Abstand; β Scorpii ist dreifach, 3 und 6 Gr. in 14 Sek. Abstand; der dritte Stern, 10 Gr., ist nur 1 Sek. entfernt, also nur bei sehr günstigen Umständen zu sehen. ν Scorpii ist vierfach. Von den großen Planeten ist Merkur unsichtbar. Venus wird in den letzten Tagen des Monats wieder als Morgenstern sichtbar. Mars geht anfangs gegen 11 Uhr auf, zuletzt gegen 9 Uhr, und kommt immer näher, rückläufig im Wassermann. Jupiter, rückläufig im Skorpion, geht anfangs gegen 2 Uhr unter, schließlich nach Mitter-

nacht. Saturn rückläufig in der Jungfrau, geht zunächst gegen Mitternacht unter, zuletzt gegen 10½ Uhr. Die am 31. Juli stattfindende teilweise Verfinsternung der Sonne ist nur in den südlichsten Teilen des großen Ozeans zu sehen. An Meteoren ist der Monat wenig ergiebig, an den Tagen 5., 14., 18., 22., 27.—31., treten schwache Radianten auf. Die Minima des Algol können wegen der zu tiefen Lage des Sterns nicht beobachtet werden.

Sternbedeckungen durch den Mond finden für hellere Sterne in den dunklen Stunden der Nacht nicht statt.

Verfinsternungen der Jupitermonde:

Trabant I:			
Juli 6.	0 Uhr 20 Min.	früh	
	14. 8	43	
	21. 10	38	
	29. 0	32	früh
	alles Austritte.		
Trabant II:			
Juli 21.	10 Uhr 0 Min.		
	29. 0	38	früh
Trabant III:			
Juli 12.	9 Uhr 44 Min.	früh	Austritt
	19. 11	11	Eintritt
	20. 1	43	früh Austritt

R i e m.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Der Erfinder der ersten elektrischen Glühlampe war nicht Edison, vielmehr hat, wie *Bedmann* in einem Beitrag zur Geschichte der Elektrotechnik feststellt (Elektrotechnische Zeitschrift S. 44, 1923; *Phys. Ber.* 7), bereits 1859, also 20 Jahre vor Edison, ein Deutscher eine Kohlenfadenglühlampe hergestellt.

Entgegen der üblichen Annahme, daß die Gestalt der Elektronen die einer Kugel sei, nimmt *Gehrke* (Zeitschrift für Physik 6, 1921; *Phys. Ber.* 11) an, daß die Elektronen die Form eines den Atomkern umgebenden Ringes haben.

Krebskrankheit und Emanation. Die „Schneeberger Bergkrankheit“, eine unter den Bergleuten der Schneeberger Gruben (Erzgebirge) häufige Art von Lungenkrebs, ist nach *Ludewig* möglicherweise auf das dauernde Einatmen der — wie Messungen ergeben haben — an Emanation besonders reichen Luft der Gruben zurückzuführen. (Zeitschrift für Physik 22, 1924, 3; *Phys. Ber.* 11.)

Mit seiner bekannten Theorie, daß die höchsten Schichten unserer Atmosphäre von einem Nebel von Stickstoffkristallen gebildet würden, glaubt *Begard* auch das **Flimmern** (die Szintillation) der Fixsterne erklären zu können. Mit dieser Erklärung befaßt sich *Conrad* (*Nature*, 8, 3, 1924; *Naturwissenschaften* 20). Er zeigt, daß sie mit den Tatsachen unvereinbar ist.

Seitdem *d'Hérelle* seine vielfach umstrittenen Untersuchungen über die sogenannten Bacteriophagen, ultramikroskopische Organismen, die Bakterien fressen, veröffentlicht hat, ist eine ganze Reihe von ähnlichen Entdeckungen gemeldet worden. Nun glauben *Berretsen*, *Grigas*, *Sade* und *Söhngren*, auch die Pflanzen die Existenz von Bacteriophagen entdeckt zu haben. Es handelt sich um Bacteriophagen, die in der Wurzelknöllchen der Leguminosen leben und das dort ebenfalls lebende *Bacterium radicicola*, das in der Landwirtschaft die bekannte wichtige Rolle spielt, fressen. (*Centralblatt für Bakterien- und Parasitenkunde*, 2. Abteilung, 60, 1923; *Naturwissenschaften* 15.) *Aberdine* scheint mir, daß die Einwände, die gegen *d'Hérelle* erhoben werden, auch diesen Untersuchungen gegenüber nicht bestehen, so daß die Existenz der Bacteriophagen und ultramikroskopischen Lebewesen überhaupt immer noch fraglich ist. Man vergleiche auch „*U. B.*“ 23, S. 225 und S. 97.

Wie hier schon einmal kurz berichtet wurde, ist *Julian Schmidt* die Lösung des Alarätsels gelungen. Wir wissen jetzt: beide Alararten laichen im Sargassomeer, die amerikanische entwickelt sich in einem Jahre zum Glasaal und erreicht in dieser Zeit die amerikanischen Küsten, die europäische gebraucht etwa drei Jahre ihrer Entwicklung und zur Reise nach Europa. Auch untersucht in H. 18 der *Naturwissenschaften* v. *Ubbö* die Bedeutung der Ergebnisse der Alarforschung für die

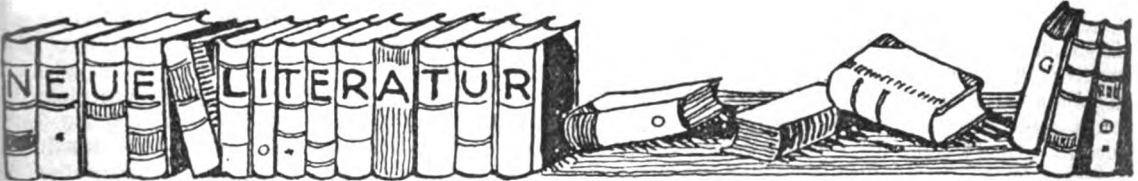
Verchiebungstheorie Wegeners. Nach W.s auffeherregender Theorie ist der atlantische Ozean nicht durch eine Senkung entstanden, sondern Amerika, das im Eozän noch hart an Europa und Afrika grenzte, ist als Ganzes nach Westen abgetrieben. Mit dieser Fassung der Theorie sind die oben genannten Ergebnisse nur bei einer sehr unwahrscheinlichen Annahme in Einklang zu bringen. Dagegen sind sie vereinbar mit der Annahme, daß nicht Amerika, sondern Europa-Afrika abgetrieben ist, und zwar nach Osten. Eine Entscheidung für oder gegen die Theorie bringen sie also nicht.

Eine Grundfrage der Entwicklungsgeschichte, nämlich die Frage, ob die Anpassungen der Organismen durch Summation kleiner zufälliger Veränderungen (Darwin) oder — ganz oder teilweise — durch die **Einwirkung der Umwelt auf die Organismen** entstanden sind, betreffen Untersuchungen von Chlodny über die Einwirkung des Wassers auf Landpflanzen. Er untersuchte Exemplare von Münzkraut, die bei einer Ueberschwemmung des Dnjepr monatelang unter Wasser gestanden hatten. Es zeigten sich bemerkenswerte Veränderungen. Vor

allem waren die im Wasser nutzlosen, ja schädlichen Spaltöffnungen entweder geschlossen oder ganz verklebt oder — bei zwei offenbar sehr bildungsfähigen Exemplaren — gar nicht zur Ausbildung gelangt.

Einen interessanten Fall von **Symbiose** behandelt Cleveland (Proc. of the nat. acad. of science 9, 1923; Naturwissenschaften 21). Er fand, daß gewisse Arten holzfressender Termiten nur lebensfähig sind bei Gegenwart bestimmter Einzeller in ihrem Darm, da nur diese Einzeller, nicht die Termiten, das Holz verdauen können.

Amerikanische Blätter berichten, wie in der Frankfurter Umschau (S. 23) zu lesen ist, von „**Blumen, die Musik nicht lieben.**“ „Besonders auffällig soll sich diese Erscheinung an einigen Alpenveilchen und Gartennelken gezeigt haben, die ihre Blüten von der Stelle wegdrehten, an der eine Jazz-Band spielte.“ — Leider fehlen nähere Angaben über die Art der Musik. Da „Musik“ unter Umständen sogar Steine erweichen kann, scheint mir das Verhalten der lebenden Pflanzen gar nicht so wunderbar.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Replerbundes

W. Hirt, **Die Entschleierung der Seele.** Eine neue Theorie. (Verlag Hugo Bermühler, Berlin-Lichterfelde 1923. 214 Seiten.) Nach den auf der ersten Seite abgedruckten Besprechungen wäre dieses Werk „zu den sehr wenigen zu rechnen und von diesen wenigen noch zu den besten, welche der Wissenschaft im letzten Jahrzehnt geschenkt worden sind“ (Zeitschrift für angewandte Chemie), „unter dem größten Einheitsgedanken geordnet, der bisher einem menschlichen Hirn sein Dasein verdankte“ („Schleifische Zeitung“). E. Haedel soll die Werke des Verfassers als „das geistige Rückgrat der künftigen Forschung“ bezeichnet haben usw. usw. Man erwartet danach allerdings ganz etwas anderes, als was das Buch tatsächlich bringt. Denn das ist nichts als ganz olle Kamellen, nämlich der Haedelsche Hylozoismus. Die „biden Urphänomene“ aller Natur sind nach dem Verfasser das Newtonsche Gravitationsgesetz und das „Gesetz der beständigen Bewegung“. Das erstere soll bewirken, daß zwischen je zwei Körpern ein „Spannungsverhältnis“ besteht, und in diesem erblickt der Verfasser das seelische Urphänomen. Um diesen Hylozoismus nun schmächhafter zu machen, werden auf Seite 44 ff die gesamten Argumente wieder aufgewärmt, die seit Olms Zeiten dafür angeführt worden sind, daß auch die anorganische Welt die charakteristischen Erscheinungen des Lebens zeige. Nach einer Kritik des „Freien Worts“ soll sich dabei „ein Spaziergang durch eine bezauberte Welt eröffnen“. „Wir sehen, wie die Steine, die Metalle und andere anorganische Gebilde atmen und sich ernähren“, wie sie ihre Oberfläche verändern und sich fortpflanzen, wie sie sich anpassen an die Umgebung, und wie sie erkranken, wie sie sich erinnern und wie sie empfin-

den usw.“ Man höre: Menschen, Tiere, Pflanzen atmen. Genau dieselben Verhältnisse lassen sich bei zahlreichen leblosen Körpern nachweisen. „Ein Volum Buchsbaumkohle nimmt . . . in sich auf 35 Volumen Kohlenäure, 9,4 Volumen Sauerstoff . . . verändert diese Gase innerhalb der Poren . . . gibt sie unter bestimmten Umständen wieder ab“ (daß dies die Hauptsache ist, daß eben diese „Umstände“ notwendig sind, verschweigt der Verfasser), usw. Ebenso „atmet das Palladium Wasserstoff“ usw. — Die Ernährung beruht zum großen Teil auf der Wasseraufnahme . . . Ebenso wie die organische Welt enthält die anorganische Welt durchweg Wasser, und zwar gilt dies von allen Metallen (!) und allen Mineralien (!) Weiterhin wird der Kristallwassergehalt angeführt, wobei natürlich verschwiegen wird, daß es auch zahlreiche Salze ohne solches gibt. Die Hautbildung wird in Parallele zur Bildung der Drydschichten auf Metallen und zur Bildung der Grenzflächen bei Kolloiden gestellt, die Vermehrung findet sich bei den „flüssigen Kristallen“. Der Anpassung in der organischen Welt soll folgende „Anpassung“ in der anorganischen entsprechen: „Nehmen wir an, wir haben eine Anzahl der bekannten viereckig zugehauenen Pflastersteine vor uns, und zwar mehrere aus Granit und einen aus Schiefer. Nun graben wir ein Loch in die Erde und sichten die Steine übereinander, so daß der Schieferstein oben und unten und seitlich überall von den Granitsteinen umgeben ist. Dann schütten wir das Loch wieder zu und lassen es nach langen, langen Jahren durch einen unserer fernsten Nachkommen wieder öffnen. Dieser wird dann finden, daß der in der Mitte befindliche Schieferstein entweder ganz oder teilweise zu Granit geworden ist. Den Beweis gibt uns

die in der Geologie wohlbekannte Kontaktmetamorphose." (!) Da ich nicht in dem üblichen streng dualistischen Sinne Vitalist bin, habe ich an sich nichts gegen den Hypozoisimus. Aber eine solche Begründung wie hier ist kindlich. — Wer nach diesen Proben noch nicht genug hat, der lese das Buch weiter. Es finden sich darin z. B. noch solche köstliche Stillblüten wie die, daß Rutherford's berühmte Versuche der Zertrümmerung von Stickstoffatomen („unter Benutzung der Kathodenröhre!“) gezeigt hätten, daß Atome in Kraft übergeführt seien und damit, daß Kraft und Stoff derselben Wurzel, nämlich der Bewegung, entspringen. (Seite 71.) Es ist mir unverständlich geblieben, wie Blätter vom Range der „Umschau“ oder des „Reichsmedizinalanzeigers“ über ein Buch des Verfassers, betr. „Das Leben der anorganischen Welt“ die in dem vorliegenden Buche abgedruckten günstigen Berichte haben bringen können, da doch kaum zu bezweifeln ist, daß jenes andere Buch ähnlichen Unfönn enthält wie das vorliegende. Sehr gründlich können die betreffenden Herren Rezensenten nicht gearbeitet haben.

5. **Re my**, **Chemisches Wörterbuch**, Verlag Teubner, Leipzig, 416 Seiten. In Pappband 8,60 M., in Halbl. 10,60 M. Der Verfasser des vorliegenden Büchleins ist unseren Lesern aus verschiedenen früheren Veröffentlichungen in „Unsere Welt“ wohl bekannt. Er hat sich durch dieses Wörterbuch ein wirkliches Verdienst erworben. Es ist mehr als ein Wörterbuch, es ist ein Lehrbuch in lexikalischer Anordnung und in einer Vollständigkeit, die sonst kein Lehrbuch gleichen Umfanges auch nur annähernd erreichen könnte. Die einzelnen Stoffe sind nach dem Grundsatz, daß vom Gewohnten zum Ungewohnten fortgeschritten werden sollte, zunächst mit ihren Vulgarnamen, soweit sie solche haben, aufgeführt. Von hier aus wird dann der Leser durch zahlreiche Verweisungen weiter geführt, so daß sich ganz allmählich vor ihm der Bau der theoretischen Chemie erhebt. Ganz besonders wichtig ist, daß gerade die neuesten Theorien ausgiebig berücksichtigt sind. Sowohl die neuen Ideen in der anorganischen Chemie (z. B. Werners Koordinationslehre und dergleichen), als auch die großen Errungenschaften der letzten beiden Jahrzehnte auf dem Gebiete der Atomphysik sind bis in die neueste Zeit hinein verwerlet und in besonders ausführlichen Artikeln dargestellt, so daß auch der Fachmann, der vielleicht mit diesen Dingen noch nicht so vertraut war, reichen Gewinn aus dem Büchlein ziehen kann. Für alle nur irgendw'e wichtigeren organischen Stoffe sind die Konstitutionsformeln angegeben. Ein Anhang bringt zuerst ein Literaturverzeichnis, hier vermifste ich einiges, z. B. das vortreffliche Lehrbuch der ganzen Chemie von Mecklenburg (Verlag Bieweg), aber eine solche Auswahl ist natürlich stets subjektiv. Sodann finden wir im Anhang vier Tabellen: eine der Elemente, eine des periodischen Systems, eine der Gruppierung um die Edelgase im Sinne der Ruffschien Theorie und eine der Radioelemente. — Das Buch kann ohne Einschränkung allen dringend empfohlen werden, die mit der Chemie zu tun haben. Der Verfasser besitzt eine bei dem heutigen Spezialistentum überaus seltene, ganz ungemein große Vielseitigkeit des Wissens. Es ist geradezu erstaunlich, wie er auf allen Zweiggebieten zu Hause ist und offenbar der Literatur bis in die letzte Zeit nachgegangen ist. Die

Arbeit, die in diesem Buche steckt, ist eine ganz enorme gewesen, und nur wenige würden sie in dieser hervorragenden Weise haben leisten können.

3. **Betsch (Rundus)**, **Die Sonnenstadt**. Ein Bekenntnis und ein Weg. Zürich, in Kommission der Grüttibuchhandlung. Preis 3,50 Fr., 6. Auflage. Eine neue Utopie, ähnliche **Bel l a m y s** Wert und seinen unzähligen Nachfolgern. Es schildert die Verhältnisse in der Sonnenstadt „Soleja“, dem ungebauten und innerlich total veränderten Zürich des Jahres 2100, einer Gemeinde des die ganze Welt umfassenden Weltbundes, in dem alle politischen Ideale verwirklicht sind. Mit des Verfassers sozialistisch-pazifistischen Theorien sich auseinanderzusetzen, würde hier zu weit führen. Als Roman betrachtet ist das Buch meines Erachtens mehr als angreifbar. Die eingeführten Personen, die dauernd große Reden über die glücklich überwindene Vergangenheit (unsere Zeit) halten, fallen dabei fortwährend aus der Rolle, indem sie in eine Polemik hineingeraten, die gegenüber Zuständen von vor hundert Jahren einfach lächerlich wirkt. An vielen Stellen springt geradezu der Verfasser selber an ihren Platz ein. Auch sind die politischen, wirtschaftlichen, kulturellen u. a. Zustände großenteils in einer höchst ermüdenden Breite geschildert. An wenigen Stellen erhebt sich die Darstellung zu wirklich poetischer Gestaltungskraft. Ganz interessant ist die Art, wie sich der Verfasser die Herbeiführung seines Ziels denkt. Erfreulicherweise lehnt er jede gewaltsame Einführung der neuen „mundi...ischen“ Organisation ab. Durch die einfache Ueberzeugungskraft der Idee selbst soll diese sich in allen Ländern zuerst die besten und fortschreitend immer weitere Kreise gewinnen. Natürlich unterliegt er der üblichen Täuschung aller solcher Utopisten betr. der menschlichen Natur. Wenn auch etwas Richtiges an seiner oft wiederholten Behauptung liegt, daß die herrschende christliche Anschauung das Gut im Menschen zu gering einschätze, so lehren doch Erfahrung und Vererbungswissenschaft, daß das Schlechte eine viel realere Macht ist, als sich mit einer solchen freien Organisation wie auch dieses Utopien eine ist, ver trägt. Auch gegen die Darstellung der sexuellen Frage, die der Verfasser gibt, lassen sich viele Bedenken erheben, auf die einzugehen hier zu weit führen würde. Stören wirkt die reichlich selbstbeweihräuchernde Art, mit der der Verfasser, ohne sich direkt zu nennen, seine eigene Rolle in der Geschichte der mundi...ischen Umwälzung schildert. Alles in allem: es hat schon bessere Utopisten gegeben.

Die Ferienkurse in Jena finden in diesem Jahre vom 4. bis 16. August statt. Diese Kurse sind im Jahre 1888 von einer Reihe von Professoren der Universität Jena ins Leben gerufen worden und stehen noch jetzt unter Leitung ihrer Gründer Professor Rein und Professor Detmer. Sie haben nur während des Krieges eine Unterbrechung erfahren müssen, wurden aber im Jahre 1920 wieder aufgenommen und waren im letzten Jahre von fast 1000 Teilnehmern besucht. Das Programm gliedert sich in neun Abteilungen: 1. Philosophie, 2. Pädagogik, 3. Naturwissenschaften, 4. Hauswirtschaft, 5. Volkswirtschaft, Staat und Gesellschaft, 6. Geistesgeschichte, Literatur, 7. Aus dem Gebiete der Kunst, 8. Fremde Sprachen, 9. Deutsch für Ausländer. Programme und Auskünfte durch das Sekretariat, Fr. Ul. Blomeyer, Jena, Carl Zeißstraße 3.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

August 1924

Heft 8

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Der Sinn des Erkenntnisprozesses in der Naturforschung. Von Studienrat August Seiffert in Aschaffenburg. * **Der Entwicklungsgedanke in Goethes „Faust“.** Von Oberstudiendirektor Dr. Karl Weidel. * **Aus der experimentellen Willensforschung.** Von Universitätsprofessor Dr. Lindworsky, Köln. * **Das bronzezeitliche Dorf Buch bei Berlin.** Von Dr. K. H. Wels, Strausberg. * **Der Vogelflug und seine anatomische Grundlage.** Von M. Eisentraut-Halle. * **Die physikalischen Vorgänge in der drahtlosen Telephonie.** Von Dr. Bremer-Nicolassee. * **Der Naturschutzpark im Salzkammergut.** * **Beobachtungen aus dem Leserkreise.** * **Kleine Beiträge.** * **Aussprache.** * **Der Sternhimmel im August.** * **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** * **Literatur.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. **Anzeigenpreise:** Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635

Holland: H. J. Courvé, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So
West 54 St. Mexiko: M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366094 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.

Gegründet 1854.

Von den Hunderten Bestellungen, die allwöchentlich bei dem Verlage auf das bereits in vielen Zehntausenden verbreitete und allbekannte „edle Buch“

Der Weg zum Selbst

Ein Buch für das deutsche Volk von Otto von Leixner

eingehen, rührt nach wie vor, jetzt sogar noch mehr als früher, weil es dem Sehnen unserer zerrissenen Zeit Antwort gibt ein ungewöhnlich großer Teil von

naturwissenschaftlich Gebildeten

her. Diese Tatsache ist für den Verleger eine ganz besondere Freude; denn nichts beweist besser, wie irrig die vielfach vertretene und von ihm stets bestrittene Ansicht ist, daß den naturwissenschaftlich und technisch Gebildeten fast ausschließlich materialistische Weltanschauung eignet, als ihre Hochschätzung dieses „der Menschheit große Gegenstände“ behandelnde Werk und ihre in immer wiederholten Empfehlungen ausgedrückte Zustimmung. „Aus echt deutschem Geiste und tiefer Liebe zu unserem Volkstum entsprungen“ ist dem „ins Tiefste dringenden Buche“ seit seinem Erscheinen immer wieder öffentlich und nicht öffentlich die verdiente Anerkennung zu Teil geworden; aus der Fülle der Urteile können nachstehend nur einige wiedergegeben werden:

„Die Suchenden und Sehrenden unserer Zeit werden, des bin ich gewiß, die Wasser des Lebens in diesem Buche rauschen hören, sie werden kommen und trinken, um lebensfroh und stark zu werden. Und sie werden dann voll heißen Dankes bekennen: „Unser Allerbestes im Leben hast du geweckt und mit heiligen Händen vor allem Erdenstaub bewahrt.“ (Tgl. Rundschau.) — „Mit seinem Reichtum von tiefem Denken, einer zwingenden Logik, feiner Beobachtung und genauen Kenntnis menschlicher Dinge, dazu geschrieben in klassischer Einfachheit und Klarheit, wird das Buch allen strebenden Menschen willkommen sein; mehr noch: Es wird ihnen Halt, einen Trost in schweren Stunden bedeuten, sich erweisen als ein Wecker, ein Führer zu der Wahrheit, einem beseligenden Erkennen oder Erleben.“ (Kassl. Tageblatt.) — „Wenn Worte überhaupt etwas ausrichten können, so müßte dieses Buch bei der Nation eine große Wirkung erzielen.“ (Rosegger.) — „Allen ernstdenkenden Männern und Frauen, letzteren ist ein besonders wichtiges Kapitel gewidmet — sei das Buch auf das Wärmste empfohlen. Es dürfte selbst manche starre Skepsis ins Wanken bringen.“ (Schles. Zig.)

Warum wirkt Leixners Weg zum Selbst so tief gerade auf den naturwissenschaftlich Gebildeten?

Für die beste knappe Beantwortung dieser Frage von Lesern des Buches setzt der Verlag hiermit einen

Preis von 500 (Fünfhundert) Goldmark

aus. Ferner 5 weitere Preise von je 20 (Zwanzig) Goldmark für andere gute Einsendungen. Die Antwort soll höchstens 30 Druckzeilen wie diese Anzeige umfassen und muß genaue Angaben über den Einsender enthalten (Name, Stand, Wohnung). Jeder Einsendung muß der dem Buche beigefügte mit Kennnummer versehene Abschnitt beigefügt sein. Schluß für die Einsendung 1. Oktober 1924. Der Name der Preisträger wird an dieser Stelle veröffentlicht, falls nicht ausdrücklich verboten. Der Verlag erwirbt das Recht, die ausgezeichneten Einsendungen in jeder ihm gutdünkenden Weise zu veröffentlichen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Die Bestellung auf Leixner, „Der Weg zum Selbst“ erfolgt am einfachsten und billigsten mit ausdrükl. Bezug auf dieses Blatt durch Einzahlung des Betrages von 3,70 Rt. M. auf das Postscheckkonto Berlin 1619 des Verlages **Emil Felber, Berlin W. 30**, worauf postfreie Zusendung erfolgt. Lieferung schnellstens nach Maßgabe der Vorräte. Eine neue große Auflage ist in Vorbereitung.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. B. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. B a v i n t, Bielefeld.

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

KV. Jahrgang

August 1924

Heft 8

Der Sinn des Erkenntnisprozesses in der Naturforschung.*)

Von Studentrat August Seiffert in Aschaffenburg.

Die erkenntnistheoretische Ueberlegung, ob es reale Dinge gebe und was unter den Dingen als real anzuzählen sei, galt lange Zeit im Kreise der naturwissenschaftlichen Forschung als absonderlich und als überflüssig. Die Frage schien vielen aus einer Gedankenwelt zu stammen, die in keinem Kontakt mit ihr stand. Die Praxis zeigte Erfolg über Erfolg ohne bewußte erkenntnistheoretische Einstellung.

Diese Tatsache ist freilich kein Beweis gegen die Berechtigung jener Fragestellung. Die gleiche Erscheinung findet sich ja auch sonst: Psychologische Experimente können erfolgreich angestellt werden ohne näheres Interesse für das Wesen des Seelischen, logische Ueberlegungen umfangreich geübt werden, ohne Klarheit über das Verhältnis der Begriffe zu den Gegenständen, historische Forschung fruchtbar betrieben werden, ohne Besinnung auf ihre methodischen Voraussetzungen.

Es ist allerdings hinzuzufügen, daß sich an Punkten, wo die Naturwissenschaft in die Tiefe zu schürfen begann, immer ein brennendes Bedürfnis nach Aufhellung des bigen Problems einstellte.

Aber auch der mehr in die Breite gehenden und philosophischer Erörterung abgeneigten Naturforschung lag und liegt doch stets latent eine — sich in der Ausdrucksweise äußernde — Auffassung über den erkenntnismäßigen Sinn ihrer Betätigung zugrunde und — fügen wir es gleich hinzu, — diese latente Auffassung war fast durchaus eine realistische, d. h. Realitäten sehende und bestimmende. Theoretisierenden Revolutionen (Kant, Mach) gegenüber hat sich die Praxis der Naturforschung in dieser Hinsicht immer abgeneigt gezeigt. Wo man sie ausdrücklich aufgriff, wurden sie in der Darstellung der Forschungsergebnisse meist in ein einführendes oder abschließendes Kapitel verbannt, sie vermochten aber die errschende realistische Auffassung nicht zu verdecken. Wo theoretische Auseinandersetzungen den Anspruch der Naturforschung, Reales sehen und bestimmen zu können, zu gefährden schienen, wurde sie spröde oder schloß sich an; ab. Die Naturforschung gleicht sozusagen dem

libyischen Riesen Antaios, der beim Berühren der Erde stets neue Kraft gewann. Sie ist wie kaum eine andere Wissenschaft mit der Gabe ausgestattet, ihr Wesen immer wieder durchzusehen.

Die Untersuchung (D s w a l d K ü l p e s¹⁾) — deren ersten beiden Bänden wir bereits eine Besprechung widmeten²⁾ — fußt auf dieser in den Naturwissenschaften allerorts anzutreffenden Tatsache.

Realitäten selbst können zwar nie handgreiflich aufgezeigt, wohl aber kann erstrebt werden, ihre Setzung und Bestimmung als berechtigt zu erweisen. Da hierbei das Denken das maßgebende Handwerkszeug darstellt, wird seine Leistungsfähigkeit und sein Machtbereich zu allererst einer Untersuchung bedürfen.

1. Grundlegende Eigenschaft des Denkens.

Nicht ein logisches, sondern ein erkenntnistheoretisches Problem ist die Frage, ob das denkende Erfassen über den Rahmen des Bewußtseins hinauszielen kann (oder vielleicht muß). Wird letzteres bejaht, so sind der realistischen Auffassung die Wege geebnet. Wird es verneint, so wird zwar der Vorstoß eingeklinkt, sich nur an das Gegebene („Bewußtseinswirkliche“) zu halten, aber man muß in letzter Konsequenz auf die Aufstellung von Gesetzmäßigkeiten oder auch nur Regelmäßigkeiten verzichten, weil man nicht die Möglichkeit hat, bei deren Erklärung mit dem Bewußtseinsgegebenen auszukommen.

Soll die in den Naturwissenschaften geübte Aufstellung von Gesetzen irgendeinen Sinn haben, so muß mindestens jenseits des Bewußtseinsgegebenen eine reale — die relativ konstante Verknüpfung der Bewußtseinstatsachen bewirkende — Gesetzmäßigkeit „gesehen“ werden. Da man aber bei einer weiteren Spezialisierung dieses Mystikums durchaus im Dunkeln tappen muß, ist der Gewißheitscharakter dieser Auffassung nicht viel höher einzuschätzen als derjenige der realisierenden Naturforschung. Sie zieht in der Regel die Anerkennung

*) Ein Nachtrag zur Besprechung von K ü l p e s „Realisierung“.

¹⁾ D s w a l d K ü l p e, Die Realisierung III. Band, aus dem Nachlaß herausgegeben von August Mejer, Leipzig, Hirzel 1923.

²⁾ U. W. Jahrgang 1922 Seite 249 und 267.

eines irgendwie gearteten Substrates selbständiger Gesetzmäßigkeit vor. So allein erklärt sich nach ihrer Meinung die offensichtliche Unabhängigkeit vieler Erscheinungen von unserem Bewußtsein; ja, sie schreitet zu einer mindestens provisorischen Bestimmung der Realitäten (Wesen der Seele, Wesen des Lebens, Wesen der Elektrizität) weiter.

Wie aus der Beziehung des Denkens zu seinen Gegenständen gezeigt werden kann, besitzt es in der Tat die sonderbare Funktion, den Bewußtseinsrahmen überschreiten zu können. Es kann beim Denken etwas gemeint, auf etwas abgezielt werden, was nicht im Bewußtsein vorhanden ist. Dies geht besonders klar aus den Fällen hervor, in denen sich das Denken auf Bewußtseinsinhalte richtet, eine Tätigkeit, die in der Psychologie üblich ist. Ja, es zeigt sich sogar, daß wir nicht zugleich einen Bewußtseinsinhalt „haben“ und als Gegenstand denken können. Damit ist das Verhältnis des Denkens zu seinem Gegenstand eindeutig im obigen Sinne dargetan. Ob der Gegenstand des Denkens zufällig ein Begriff, eine Bewußtseinsstufe, ein Zeichen oder ein Realobjekt ist, ist für diese Eigenart gleichgültig.

Von Seiten der Denttheorie besteht also kein Bedenken dagegen, daß der Geophysiker ein Erdinneres sieht und mit ausführlichen Bestimmungen versieht, das er nie im Bewußtsein erlebt hat, der Paläontologe biologische Verhältnisse der Vorzeit beschreibt, die er nie mit eigenen Augen gesehen hat, der Geograph Weltteile anerkennt, die er nie besucht hat, der Psychologe seelische Tendenzen und Dispositionen fest und bestimmt, die er nie als Einheiten antrifft. Ja, wir bedürfen solcher komplexer Beispiele gar nicht; wir können uns mit der schlichten Feststellung begnügen, daß sich die realen Eigenschaften auch am vorliegenden Naturobjekt der unmittelbaren Erfahrbarkeit entziehen; sie werden sämtlich gedacht und erschlossen. Farbe und Ton, Geruch und Geschmack gelten nicht als reale Eigenschaften des Objektes, sie deuten nur auf Realitäten hin. „Wenn die Ohren, die Zunge und die Nase hinweggenommen sind, so werden zwar die Figuren, die Zahlen und die Bewegungen bleiben, aber nicht die Gerüche, Geschmäcke oder Töne.“ (Galilei.)

Die Bezeichnung CO_2 meint einen Gegenstand, dessen Existenz mit der Vergegenwärtigung im Bewußtsein bei weitem nicht erfüllt ist. Letztere ist durchaus unwesentlich, der Chemiker meint mit der Bezeichnung CO_2 vielmehr ein Objekt, das, abgesehen von seiner Darstellung im Bewußtsein, ja sogar abgesehen von seiner Erscheinungsweise im Bewußtsein, existiert und ganz bestimmte objektive Eigenschaften hat. Dies bleibt auch die Meinung, trotzdem man weiß, daß die getreue Auffassung des Bewußtseinsinhaltes den ersten Zugang zum Gegenstand CO_2 eröffnet. Der Gang der Wissenschaft hat gelehrt, daß solche Gegenstände objektiv anders und in ihrer Beschaffenheit reicher sind als die Vorstellungen, die dem Forscher zu allererst und noch auf langem Wege bei der Beschäftigung mit den Objekten entgegentreten.

Dieser oft bewährte Glaube ist der eigentliche Antrieb zur Naturforschung. Ihr zähes Weiterschürfen bleibt ohne diese allgemeine Voraussetzung sinnlos. So spiegelt sich in der Praxis der erkenntnistheoretische, für alle (auch die idealen) Gegenstände geltende Umstand wider,

daß ein Gegenstand außerhalb des Gedankens liegen kann, der sich auf ihn bezieht. Das Denken von Nichtgegebenem ist die Regel, das Denken von Gegebenem nur ein verhältnismäßig seltener Fall.

2. Treue des Denkens.

Das Denken, das — wie oben hervorgehoben wurde — die Macht besitzt, sich auf beliebige Gegenstände (eine Vorstellung, ein Objekt, einen Begriff), die außerhalb des Denkens liegen, richten zu können, hat auch die Fähigkeit auf das „An sich“ solcher Gegenstände eingestellt sein zu können, ohne dabei etwas an ihnen zu verändern:

Ein neuer Begriff z. B., eben erst vom Denken erschaffen, steht nun dem Denken selbständig gegenüber, ohne durch einen Denktakt weiter berührt zu werden. Das Denken ist lediglich bestrebt, die Gegenstände aufzufassen, wie sie sind. Sehr klar tritt dies wiederum in den Fällen hervor, wo es sich um die Erfassung von Bewußtseinsstufen handelt. Bei ihnen läßt es sich direkt feststellen, daß sie durch den Denkvorgang nicht verändert werden.

Diese Denkbareit von Gegenständen ohne gleichzeitige Veränderung an ihnen steht nun freilich mit der zur Herrschaft gekommenen Kantischen Auffassung in offensichtlichem, tragem Widerspruch. Kant lehrt nicht nur, daß wir die Gegenstände bei der ersten Begegnung nicht erfassen wie sie sind, sondern daß das Denken prinzipiell unfähig ist, sie nach ihrem Wesen zu erfassen. Nach Kant kann das Denken niemals zum reinen Spiegel der Gegenstände werden, sondern verfälscht von Anfang an und dauernd die Gegenstände.

Dieser erkenntnistheoretische Pessimismus, der die an der Schwelle der Denktätigkeit bereits mächtigen Kategorien ohne weiteres für eines fälschenden Einflusses verdächtig erklärt, hält einer schärferen Kritik nicht stand. Bereits E. von Hartmann²⁾ sah in Kategorien wie Zahl, Kausalität den Ausdruck eines realen Verhaltens der Dinge, nicht Faktoren, die die Welt unabänderlich verhüllen, und baute darauf einen transzendentalen Realismus auf.

Der Raum kann nicht innerhalb der Lehre von den einzelnen Raumformen, das Kausalprinzip nicht innerhalb der Lehre von den einzelnen Kausalrelationen seine Erklärung finden. Mit anderen Worten: Was innerhalb eines Gebietes keine Begründung finden kann, ist für das Gebiet „a priori“. Das beweist aber noch nicht, daß es deswegen subjektiv ist. Vielmehr arbeitet die Gesamtwissenschaft mit Erfolg daran, jene „Denkformen“ unter Ausschließung der subjektiven Faktoren als allgemeine Gegenstandsbeschaffenheiten zu bestimmen.

Dies ist der zentralste Einwand gegen Kants Lehre. Das Denken als bloßes Gerichtein auf Gegenstände ist gänzlich indifferenter Natur. Es vermag diese nicht zu verändern. Besondere Denkformen spielen in der realwissenschaftlichen Forschung tatsächlich keine Rolle.

Wie konnte nun aber Kant zu seiner Lehre kommen, nach der das Denken an subjektive Formen ge-

²⁾ E. v. Hartmann, Das Grundproblem der Erkenntnistheorie (Seite 172—191).

bunden ist, durch die alles Gedachte „Phänomene“ sind, bei deren Bestimmung wir dem fälschenden Einfluß der Subjektivität niemals entinnen?

Sie wurzelt in der Meinung, es werde, wo immer gedacht wird, immer in Begriffen und durch Begriffe gedacht, das Denken könne sich nie auf Objekte richten. Stellt man so das Denken ausschließlich unter die Herrschaft der Logik, so verfällt man auf eine Klassifizierung der Begriffe, Urteile und Schlüsse in einzelne Gruppen (Denkformen) und sieht darin das Wesentliche. Es gibt dann ausschließlich Begriffsurteile. Es gibt aber kein Realurteil, etwa eine Aussage über eine reale Substanz, sondern immer wieder nur über eine bestimmte Klasse von Begriffsbeziehungen.

Dieser Meinung kann und muß die nach den Tendenzen des Denkens offenkundig zu Tage liegende Tatsache entgegengehalten werden, daß durchaus nicht alles Denken auf Begriffe zielt, daß die wissenschaftliche Forschung — unabhängig von den in der bloßen Begriffslögelehre gelehrten Gesetzen — Tausende von Realurteilen fällt.

Es geht nicht wohl an, die weitläufigen und fruchtbaren Methoden der Naturwissenschaften mit der schmalen Grundlegung, die aus bloßen Begriffsbeziehungen gebildet ist, versehen zu wollen. Vielmehr hat sich die Theorie der Begriffe und ihrer Beziehungen (Logik) in den Realwissenschaften mit einer sekundären Rolle zu begnügen, während sie in erster Linie durch eine klare Gegenstands- und Objektstheorie (Erkenntnistheorie) fundiert werden müssen. Wird diese in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt, so wird auch die tatsächliche — die kantischen kategorialen Schranken fortwährend rückwärtslos durchbrechende — innere Einstellung der Naturforschung zum Realitätsproblem, die so lange vergeblich einer Aufhellung wartete, ihre Erklärung und Rechtfertigung finden. Es wird sich dann die in der Praxis ohnehin herrschende Auffassung bestätigen: Ein Naturforscher, der seine Resultate lediglich als Gesetze der Kategorien, als Ergebnisse von Begriffs- und Urteilsombinationen betrachten wollte, gleiche einem Seemann, der behauptet, die Takelung seines Segelschiffes bestimme als solche sein Schicksal, ohne zu bedenken, daß ihre gesamte Anlage und Handhabung sich stets nach der Gewalt und Richtung der Stürme und Wogen richtet. E. v. Hartmann sprach dies folgendermaßen aus: „Alle Formen und Gesetze, in denen die Tätigkeit des reinen Geistes sich ausdrückt, sind erst in und mit der Tätigkeit gesetzt als die ihrer Wesenheit entsprechende Eigenart in Anwendung auf die gegebenen Umstände . . . Es ist selbstverständlich, daß unter gleichen Umständen die Betätigung des Geistes auch immer gleiche Bestimmtheit zeigt, so daß wir für die am häufigsten wiederkehrenden Umstände typische Normen von ihr abstrahieren können. Wir dürfen nur nie vergessen, daß diese typischen Formen der Geistestätigkeit genau ebensolche Abstraktionen des subjektiven Denkens sind, wie die sogenannten Naturgesetze.“⁴⁾

Einer Realwissenschaft, die unter dem Bann eines von vornherein verfälschenden und illusionären Denkens

arbeitet, fehlt der eigentliche Sinn und Zweck. Glücklicherweise besteht keine innere Notwendigkeit zu einer solchen Auffassung. Vielmehr beruht die Entstehung der Ansicht von den subjektiven Denkformen auf falscher Voraussetzung, auf einem hyperkritischen Vorurteil.

Der eingehenden Erörterung einer Theorie des Denkens, die außer den beiden angeführten Hauptfragen auch noch Abstraktion und Kombination, den Umfang und die Vollständigkeit des Denkens behandelt, ist das umfangreiche erste Kapitel (von Rüppes „Realisierung“ 3. Band) gewidmet. Es bildet gewissermaßen eine grundlegende Voruntersuchung für die folgenden Abschnitte des Buches, in denen a) die Beziehungen zwischen dem Bewußtseinsgegebenen und der Realität (II. Kapitel) und b) die verschiedenen Realisierungsformen (III. bis VII. Kapitel) besprochen werden.

3. Die mechanischen Qualitäten.

Ueber die Beziehungen zwischen dem Gegebenen und der Realität herrscht in den Naturwissenschaften keine nennenswerte Meinungsverschiedenheit. Das Kriterium der naturwissenschaftlichen Realität (die Unabhängigkeit vom menschlichen Willen und Bewußtsein) ist ja so eindeutig, daß es leicht und sicher angewendet werden kann. Schwieriger ist es, sich darüber klar zu werden, inwieweit bei der Herausschälung der realen Verhältnisse die Sinnesqualitäten, wie wir sie haben, mitsprechen können und dürfen. Nach Galilei sind die Sinnesqualitäten (Farben, Töne, Gerüche, Geschmäcke, Drücke) für die Körper der Naturwissenschaft zufällige unwesentliche Merkmale. Sie sind ausnahmslos vom psychophysikalischen Subjekt abhängig. Denken wir etwa an Farbenblindheit oder Taubheit.

Im Allgemeinen verwendet demnach der Naturforscher die Sinnesqualitäten, weil er sie unmöglich den Realitäten als Eigenschaften zuschreiben kann, nicht zur Bestimmung der Naturrealität. Immerhin trifft man manchmal auf Zweifel, ob nicht der Gruppe der Tastsqualitäten nach dieser Richtung eine Ausnahmestellung zukomme. Man neigt zu der Meinung, daß Druck, Stoß, Zug, Kraft, Schwere, Widerstand (Eigenschaften und Zustände von Realen) in Form der Qualitäten des Tastsinnes und des Muskelsinnes direkt und unverfälscht erfassbar seien. Der Tastsinn stehe also nicht auf gleicher Stufe mit Gehör, Geruch, Gesicht, Geschmack, die uns nur subjektive Eindrücke bieten; der Tastsinn habe — bildlich gesprochen — eine Stoßkraft über die Grenze der subjektiven Sinnesphäre hinaus, seine Ermittlungen seien sachgetreuer Art.

Gegen diese Auffassung läßt sich einwenden, daß man die betreffenden Erscheinungen nicht auf Tasts- und Muskelsinn beziehen muß, daß sie trotzdem erfassbar bleiben. Definiere ich die „Kraft“ als Ursache einer Bewegungsänderung, die „Schwere“ als Anziehungskraft der Erde, so ist darin nichts von Muskelanstrengung enthalten. Nur durch die Geschicklichkeit, die wir in den Beziehungen (Konstanz und Inkonstanz z. B.) der Sinnesqualitäten zu einander ermitteln, läßt sich Reales feststellen, aber nicht in der wahrgenommenen Qualität als solcher.

⁴⁾ E. v. Hartmann, System der Philosophie Band I, 1907, Seite 129.

Uebrigens können auch Qualitäten aus einer anderen Sinnesgruppe (optisch, akustisch) zur gleichen Bestimmung führen. Härte z. B. zeigt sich optisch durch Ausbleiben einer Deformation. Die Meinung, die mechanischen Qualitäten der Objekte seien identisch mit unseren menschlichen Lastqualitäten, ist demnach un-

richtig. Denn mechanische Eigenschaften lassen sich auf mannigfaltige Art ohne Zuhilfenahme der Lastqualitäten absondern und bestimmen. Mit anderen Worten: Grundsätzlich haben die Lastqualitäten an Leistungsfähigkeit nichts vor den anderen Sinnesqualitäten vor. (Fortsetzung folgt.)

Der Entwicklungsgedanke in Goethes „Faust“.

Von Oberstudienrat Dr. Karl Weidel.

Goethes „Faust“ ist das unendliche Meer, in das alle die unzähligen Ströme und Bäche seines Erlebens und Denkens sich ergießen. Was im Laufe seines reichen Lebens seine Seele bewegte, erschütterte und fesselte, das gewann in diesem Werke Form, Farbe und lebendige Gestalt. So hat auch der Entwicklungsgedanke, der Goethes naturwissenschaftliches Denken dauernd beschäftigte, im „Faust“ tiefbedeutend auf die Gestaltung der Handlung eingewirkt.

Für Goethe ist die Natur „das Werden, das ewig wirkt und lebt.“ Dieses Werden aber offenbart sich ihm in einer Stufenfolge lebendiger Gestalten, die von einfachen und rohen Formen zu immer vollendeteren und schöneren sich hinaufkläutern, bis endlich im schönen Menschenleib der Gipfel der Vollendung und Schönheit — hier auf Erden wenigstens — erreicht ist. In immer erneuten Anläufen — „Gestaltung, Umgestaltung, des ewigen Sinnes ewige Unterhaltung“ — sucht die Natur dieses Ziel zu erreichen. Goethe verfinnlicht sie in der Gestalt des Proteus, dessen Lust es ist, die „Gestalt zu wechseln“, der weiß, „wie man entsehn und sich verwandeln kann“ und der dieses Spiels der ewigen Verwandlung nicht müde wird: ein prachtvoll anschauliches Sinnbild für die unübersehbare Vielgestaltigkeit der Gebilde, in denen sich das unerschöpfliche Leben der Natur entfaltet.

Aber nicht nur unerhörte Mannigfaltigkeit ist das Kennzeichen dieses ewigen Schaffens und Sichwandels, sondern auch Zielstrebigkeit: alle Geschöpfe drängen über sich hinaus, vorwärts und aufwärts. Eine Art faustischer Unbefriedigung steckt in ihnen allen, sie sehnen sich nach vollkommenerer Gestaltung. Was in der „Klassischen Walpurgisnacht“, dieser glänzenden Verkörperung nicht nur des klassischen Altertums, sondern auch des Entwicklungsgedankens, von den Rabiren gesagt wird, gilt von allen Geschöpfen: „Diese Unvergleichlichen wollen immer weiter, Sehnsuchtsvolle Hungerleider nach dem Unerreichlichen.“

Der Mutterstoß aber alles Werdens und aller Entwicklung ist das Wasser. Gewaltig wirkende Naturkräfte, wie Erdbeben (Seismos) oder Vulkanismus, spielen jenem langsamen, aber stetigem Werden gegenüber nur eine nebensächliche Rolle. Ihre Schöpfungen sind trotz aller Gewaltigkeit und Plötzlichkeit doch nur zwerghaft gering (vgl. die Pygmäenszene), und sie tragen den Keim des Unterganges und der Selbstzerstörung in sich. Und wenn auch der Teufel sich gerade für solche Katastrophen begeistert, wo „der Länder flache Kruste, so dick sie war, zertrabend bersten mußte“, Goethe-Faust hat eine andere Anschauung von der „in

sich selbst gegründeten“ Natur: „um sich zu erfreuen bedarf sie nicht der tollen Strubeleien“. Die wahren „bedeutenden“ Schöpfungen der Natur entstehen nie im Augenblick, sondern nur in allmählichem Sichentfalten: „Wie war Natur und ihr lebendiges Fließen auf Tag und Nacht und Stunde angewiesen. Sie bildet regelmäßigliche Gestalt, und selbst im Großen ist es nicht Gewalt.“ Die Urquelle dieses „lebendigen Fließens“ aber ist das Wasser: „Im Feuchten ist Lebendiges entstanden.“ Hierher wird darum Homunkulus gewiesen, jenes Geistmännlein Wagnerscher Schöpfung, des reinen Erzeugnis der Denkraft, nur Geist ohne alle Körperlichkeit und greifbare Wirklichkeit ist und das der leidenschaftlicher Sehnsucht durchglüht ist, zum körperlichen, leidhaften Dasein zu gelangen. Diese Sehnsucht der Gedante des Werdens, wird so einer der Leitgedanken der klassischen Walpurgisnacht. Und wie Faust nach Helena oder Mephistopheles nach der klassischen Verkörperung der Häßlichkeit*) sucht, so findet Homunkulus Erfüllung seiner Sehnsucht erst, als er Thales zu Proteus führt und dieser ihm rät: „In weiten Meere mußt Du anbeginnen! Da fängt man erst im Kleinen an und freut sich, Kleinste zu verschlingen, man wächst so nach und nach heran und bildet sich zu höherem Vollbringen.“ Die Reihe der Stufen läßt sich nicht willkürlich abtürgen. Die Natur macht keine Sprünge, und darum muß, wer Mensch werden will, mit der untersten der Formen beginnen: „Oh nach dem löblichen Verlangen, von vorn die Schöpfung anzufangen! Zu raschem Wirken sei bereit! Da regst Du Dich nach ewigen Normen durch tausend abertausend Formen, und bis zum Menschen halt Du Zeit.“ Und Homunkulus befolgt diesen Rat des Thales. Sowie er Galatee, die schönste der Göttinnen, in ihrem Muschelwagen heranziehen sieht, das Sinnbild der bestlichen Schönheit, bis zu der sich die Stufenfolge des Werdens hinaufentwickeln kann, da zerplatzt er in „herrlichem Sehnen“ das Glas, das seine Lebenskraft umschließt und das ihr bisher allein Zusammenhalt und Schwere verlieh, an ihrem Thron und läßt den Feuerstrom der Lebensenergie mit den Elementen der Körperlichkeit, die im Meere vereint sind, sich vermählen, um den Werdegang des Lebens zu beginnen.

So sind die Homunkuluszenen mit ihrer köstlichen bildkräftigen Phantastik ein gewaltiger Hymnus auf die Werdelust der Natur. Ja, auch die Fülle der Gestalten

*) Vgl. meine „Einführung in das Verständnis von Goethes „Faust“ (Merian, Berlin-Zehlendorf, 2. Aufl. 1923).

aus der griechischen Mythologie, die in dieser „klassisch-romantischen Phantasmagorie“ wie Traumbilder an uns vorüberziehen, sollen nicht nur ein Bild von dem wunderbaren Reichtum der bildnerischen Phantasie der Griechen geben, sie sind zugleich auch ein lebendiges Bilderbuch, das uns das rastlose Schaffen und Wirken der Natur vergegenständlicht, die in immer neuen Gestalten die Fülle ihrer Lebenskraft und schöpferischen Phantasie offenbart, die nicht müde wird, darnach zu ringen, ihre anfangs rohen, plumpen, zwitterhaften Gebilde durch immer bessere und schönere zu ersetzen, bis ihr endlich die vollkommenste Gestalt, der göttlich schöne Mensch, gelingt.

„Ein wechselnd Weben, ein glühend Leben“ ist die Natur. Der Gegensatz von Leben und Tod ist für sie nicht vorhanden. Beide stehen in unaufhörlich sich ablösendem Wechsel. Was wir Tod nennen, ist nur eine „Gestaltung, Umgestaltung“ des Lebens, das auch stets „geheimnisreichen Grüften“ unzerstörbar sich immer wieder erhebt. Dieser „Werdelust“ und „schaffenden Freude“, dieser „heilfam schaffenden Gewalt“ steht Mephisto vergeblich „die kalte Teufelsfaust“ entgegen. Was er auch schon versuchte, er „wußte ihr nicht beizukommen“; denn „immer zirkuliert ein neues, frisches Blut.“ So geht es fort, man möchte rasend werden.“ Ja, mehr noch: nichts Lebendiges stirbt im Sinne völliger Vernichtung. Es ist ja als „geprägte Form“ die Verkörperung einer „Idee“, eines bestimmten Gestaltungswillens der Mutter Natur, und ist als solche unzerstörbar. Seiner Idee nach gehört es unverlierbar zu dem Mutterstoß alles Werdens, zu dem Reiche der „Mütter“, die „im tiefsten, aller tiefsten Grund“, jenseits von Raum und Zeit, „umschwebt von Bildern aller Kreatur“ den ewigen Gestaltungs willen der Natur ver-

sinnlichen: „was einmal war, in allem Glanz und Schein, es regt sich dort, denn es will ewig sein.“

Im Menschengesicht aber setzt sich dieser Werdewille der Natur fort und drängt hier zur „Vergeistigung des Stoffs“, wie man das treffend genannt hat, zu dem bewußten Streben, die gesamte Natur den Zwecken und Zielen des Geisteslebens untertan zu machen, die „zwecklose Kraft unbändiger Elemente“ zielstrebig zu beeinflussen. Der Meeresbrandung gegenüber geht Faust dieser Grundgedanke aller menschlichen Kulturarbeit auf. Sie will das Chaos organisieren. Anstelle des blinden Kampfes aller Kräfte, anstelle von „Tumult, Gewalt und Unfijn“ tritt die Ordnung, der zielbewußte Wille. So vollendet sich der Werdegang der Natur im Menschengesicht. Auch er wirkt, wie der Erdgeist, „der Gottheit lebendiges Kleid“, denn er vermag, wie die „echten Götterjöhne“, indem er die Welt der Ideen zu erfassen, „ins Unbetretene, nicht zu Betretende“ sich emporzuschwingen, — das Reich der ewigen Gesetze und Formen zu erschauen, die Fähigkeit und Kraft besitzt, „was in schwandender Erscheinung schwebt, mit dauernden Gedanken“ zu befestigen. Ihm geht so die große, beglückende Erkenntnis auf, daß die Welt kein beziehungsloses Nebeneinander blinder Stoffe und Kräfte, kein chaotisches Durcheinander ist, sondern ein sinnvolles Ganzes, ein wunderbar einheitlicher Zweckverband, wo „alles sich zum Ganzen webt, eins in dem andern wirkt und lebt.“ Nur oberflächlich betrachtet ist die Welt Unordnung, Zerstörung, zielloses Entstehen und Vergehen. Wem der Weg zu den „Müttern“ sich erschlossen hat, der sieht in allem Streben und Werden Gesetz und Ordnung, Harmonie und Schönheit zielstrebig sich auswirken, und er vermag in allem Weltgeschehen, „ewigen Liebens Offenbarung, die zur Seligkeit entfaltet“, zu erkennen.

Aus der experimentellen Willensforschung.

Von Universitätsprofessor Dr. Lindworsky, Köln.

☞

Wer vor zwei Jahrzehnten bei den modernen Psychologen Auskunft über den menschlichen Willen suchte, kam sich vor wie einer, der über Moorgrund schreitet: überall gab der Boden nach. Jeder wußte etwas anderes, keiner etwas Verlässliches. Das wurde anders, als man auch das Willensleben experimentell zu erforschen begann. Der jetzige Göttinger Professor Narziß Ach und der Löwener Psychologe Michotte waren die Bahnbrecher auf diesem Gebiet. Andere sind ihnen gefolgt.

Obwohl jedermann allständig Willensakte erlebt, wissen wir doch nur wenig Sicheres von unserem Willen, weil wir — glücklicherweise — nicht darauf bedacht sind, uns selbst zu beobachten. Eine solche Einstellung würde weder unseren Geschäften, noch unserer Bejandheit förderlich sein. Da hilft das psychologische Experiment. Man bringt durch eine wohlüberlegte Versuchsanordnung geschulte Beobachter in die Lage, Willensakte zu erleben, z. B. sich zu entschließen, zwischen zwei Zielen zu wählen, einen Voratz zu fassen und auszuführen usw. Der einzelne Versuch dauert immer nur wenige Sekunden. Sofort nach seiner Be-

endigung schaut der Beobachter, in diesem Fall auch „Versuchsperson“ genannt, auf das Erlebnis zurück und beschreibt es, so treu wie möglich. Der Forscher kann auf diese Weise eine beliebige Zahl einander gleicher oder doch ähnlicher Erlebnisse herbeiführen und sie von den verschiedensten Versuchspersonen unter den günstigsten Bedingungen beobachten lassen, ohne befürchten zu müssen, daß theoretische Voreingenommenheit die Berichte fälscht. Denn eine Versuchsperson untersucht gewissermaßen mit ihren Berichten die andere. Nimmt man zu diesen Befunden noch die Ergebnisse anderer Versuche und die einschlägigen pathologischen Erfahrungen, so kann man sich heute wohl folgendes Bild von dem menschlichen Willensleben machen.

Der Wille ist nicht einfachhin Herr über den Körper, wie der Herr Reiter ist über sein Pferd, sondern er gleicht dem modernen Feldherrn: Ehe der Feldherr etwas ausrichten kann, muß ihm ein geschultes, geübtes und geordnetes Heer zu Gebote stehen, und überdies muß er seinen Willen diesem Heer mitteilen können: reißt auch nur der Telegraphendraht, so ist der

tapferste Feldherr machtlos. So müssen auch dem Willen die einzelnen Muskel- und Gliedbewegungen durch Zufall und fremde Leitung erst zurechtgelegt werden. Von den öfters ausgeführten Bewegungen bleiben uns dann Bewegungsvorstellungen zurück, und nur auf diese Vorstellungen scheint der Wille einen direkten Einfluß zu haben, indem er sie durch Aufmerksamkeit zuwendung verstärkt und anderen gegenüber begünstigt. Das genügt aber auch; denn die ungehemmte Bewegungsvorstellung führt die Bewegung selbst herbei. Zerstört aber ein Schlaganfall die Spuren jener Vorstellungen im Gehirn, so vermag der energischste Wille die zugehörige Bewegung nicht auszuführen: der Kranke, der seinen Arm frei gebrauchen kann, solange er auf ihn blickt, läßt hilflos alles seiner Hand entgleiten, sobald er den Arm nicht mehr sieht. Ein Schlaganfall hat ihm nämlich die Gehirndispositionen zu den kinästhetischen Vorstellungen zerstört.

Der Vaie glaubt, ein energischer Vor-satz sichere die Ausführung einer äußeren Handlung besser als ein minder kräftiger Vor-satz. Und so schien es auch zunächst bei der versuchsweisen Erforschung dieser Frage. Nur einige Ausnahmefälle fügten sich dieser Auffassung nicht. Als man aber gerade diesen Ausnahmefällen in weiteren Versuchen nachging, kam man zu einer ganz andern Anschauung: Will man die äußere Ausführung eines Vorsatzes sicherstellen, so erreicht man das nicht durch die Energie des Vorsatzes, sondern dadurch, daß man seinen Vor-satz nicht aus dem Auge läßt. Auf irgend eine Weise muß man bedacht sein, seinen Vor-satz dann im Bewußtsein zu haben, wenn man ihn ausführen soll. Viel Nervenkraft spart, wer seine Vorsätze schlicht und ruhig faßt und still im Bewußtsein hält. Diese Versuche ergaben noch manche andere wertvolle Einblicke in unser Seelenleben. Allein sie mitzuteilen, würde zu weit führen. Beachten wir nur, daß die Grundauffassung von der Wirksamkeit des Wollens, wie wir sie aus der Betrachtung der Willenshandlung gewannen, sich beim Studium des Vorsatzes bestätigt; der Wille ist nicht mit dem muskulösen Arm, der den Hammer schwingt, zu vergleichen, sondern mit dem Weichensteller oder dem Autolenter. Denn er gibt unserm Handeln nicht die Kraft, sondern die Richtung.

Wie steht es aber mit dem Entschluß? Hier ist der Punkt, wo alle Welt von der Willenskraft spricht. Wer sich entschließen kann zu einem gefährlichen Wagnis, zu einem heldenmütigen Opfer, zu tapferem Leiden und Entsagen, zu unverdrossener Arbeit, der hat Willenskraft. Und wer bringt das Ja eines solchen Entschlusses zustande? Derjenige — so sagt man gemeinhin — der einen starken Willen hat, der dieses Ja mit innerlicher Intensität aussprechen kann. Mag die

Energie des Vorsatzes für die Ausführung einer äußeren Handlung belanglos sein, beim Entschluß ist sie die Hauptsache. Und so gibt es Menschen, die von uns aus einen schwachen und andere, die von Geburt aus einen starken Willen haben. Der schwache Wille muß durch wiederholte Entschlüsse gekräftigt werden, wie der muskelschwache Arm durch Arbeit und Übung gestärkt wird. — Was sagt die experimentelle Psychologie zu dieser allgemein verbreiteten und in so vielen Anleitungen zur Willensschulung verwerteten Anschauung?

Vorab paßt diese populäre Anschauung nicht recht zu dem Bild des Weichenstellers und Autolenters, das uns die Psychologie gewinnen ließ. Sehen wir einmal davon ab, daß auch der Autolenter und der Weichensteller Reivung überwinden und darum eine gewisse Kraft entwickeln müssen, so möchten wir doch lieber einen ruhigen besonnenen Mann als einen Gewaltmenschen an ihrer Stelle sehen. Fragen wir aber die Erfahrung, so zeigt sich: auch der scheinbar Willensschwache wird zum Helden, sobald er ein Ziel gefunden, das ihn begeistert; auch der scheinbar Willensstarke wird zur Schwächling, wenn man ihn bei seiner schwachen Seite faßt, d. h. wenn er sich zu etwas entschließen soll, das ihm persönlich höchst unlieb ist. Dasselbe ergab Willensversuche, die der Verfasser durchgeführt hat. Die Kraft des Entschlusses scheint somit nicht aus der Kraft des Wollens, sondern aus dem Wert des Zieles zu stammen, wie es subjektiv erfährt wird. Wertvolle Ziele finden, Werte in dem entdecken, was man auf sich nehmen soll, das heißt willensstark werden. Jegliche Übung hat nur insofern erzieherischen Wert, als sie zu diesem Ziele führt.

Damit ist auch das Problem der Willenslenkung grundsätzlich gelöst. Stecke deinem Jüngling Ziele, die ihm subjektiv wertvoll sind, und du lenkst seinen Willen. Nicht die leuchtende Anschaulichkeit der Pfortenbilder, nicht die Lebhaftigkeit der Gefühle, nicht der Scharfsinn der Gedanken sind es, die den Willen beeinflussen, sondern Werte — die allerdings nur durch Gedanken erfährt und zumal dem jugendlichen Geist auf den Wegen luftbetonter Anschauung nahegebracht werden. Willst du aber den fremden Willen dauernd bestimmen, so umgib ihn mit einer Welt von Werten, die objektiv dauern und alle Unwerte überwiegen. Das erreichst du aber nur, wenn du ihm eine geschlossene und befriedigende Weltanschauung vermittelst.¹⁾

1) Eine ausführliche kritische Darstellung der experimentellen Willensuntersuchungen gibt der Verfasser in dem Werke „Der Willen“ 3. Aufl. 1923, Joh. A. Barth, Leipzig. Die pädagogische Sachwertung der neueren Forschungen bietet das zunächst für die Arbeitsgemeinschaften der Junglehrer, dann aber auch für weitere interessierte Kreise geschriebene Büchlein „Willensschule“. 5. bis 8. Aufl. 1923, G. Schönberg, Paderborn.

Das bronzezeitliche Dorf Buch bei Berlin.

Von Dr. R. S. Weis, Strausberg.

Unsere nordische Vorzeitkultur war uns bisher fast ausschließlich aus Gräberfunden bekannt. Das Bild, das sie uns zu entwerfen gestatteten, war daher durchaus einseitig und ganz offenbar lückenhaft. Gemäß den jeweils herrschenden Bestattungsbräuchen gab man den

Toten nur eine bestimmte, beschränkte Auswahl seiner Habe mit, nur das, was ihm im Leben besonders wert war und was sich überhaupt dazu eignete, in das enge Grab getan zu werden. Dem einfach empfindenden Menschen ist noch heute der Begräbnistag ein Festtag

an dem der althergebrachte reichliche Leichenschmaus nicht fehlen darf. Festtagskultur spiegelt deshalb auch großenteils, freilich nicht überall und nicht zu allen Zeiten, unsere vorzeitliche Gräberkultur wieder. Vom alltäglichen Leben unserer frühen Vergangenheit wußten wir nur verhältnismäßig wenig, und über den Mittelpunkt dieses Lebens, das Haus und die Siedlung, in der es stand, waren wir nahezu gänzlich auf Vermutungen oder mehr oder weniger sichere Rückschlüsse aus jüngeren Verhältnissen angewiesen. Nur im Südwesten unseres Vaterlandes, im Gebiete der Pfahlbauten, hatten besonders günstige Umstände uns Ueberreste von Häusern und Dörfern erhalten, die bis in die Steinzeit zurückreichten. Gerade die hier gewonnenen Erkenntnisse über Bauart und Baustoff unserer Vorfahren mußten der Forschung jede Hoffnung rauben, daß es ihr anderwärts gelingen würde, jemals das binneländische Vorzeithaus wieder zu entdecken. Man wußte wohl, daß es dem „barbarischen“ Norden nicht an einer vielgestaltigen und reichgegliederten Kultur und an einer heldenhaften Gesellschaft mangelte. Aber es fehlte ihr ein göttlicher Homer, der sie besang; es fehlte vor allem die Sonne Homers, unter der als herrlichste Früchte altgriechischer Schaffens und Wirkens die Königspaläste von Troja und Mykenä, Orchomenos und Tiryns entstanden sind. Alles das, was Heinrich Schliemann und Wilhelm Dörpfeld und ihre Nachfolger ausgruben, führte ins Leben hinein und erzählte vom Leben; was der nordische Boden barg, stammte vom Tode und blieb großenteils tot. Es schien, als hätten die klassische Philologie und Altertumswissenschaft ein Recht, auf die nordische „Vorgeschichtslande“ mitteilend lächelnd herabzusehen. Da hat ein glücklicher Fund eine grundlegende Wandlung in unserer Kenntnis und Erkenntnis geschaffen; er hat unserm nordischen Heimatland sei in Troja gegeben; er hat vor allem uns Forschern die Augen geöffnet, daß Tausende und aber Tausende solcher Stätten täglichen Lebens bisher unbeachtet liegen geblieben sind, und er hat uns die Methode gelehrt, wie man die unscheinbaren Schriftzüge dieser Bodenurkunden reden macht. Das ist die Ausgrabung des bronzezeitlichen Dorfes Buch bei Berlin durch den jetzigen Direktor der vorgeschichtlichen Abteilung des Märkischen Museums der Stadt Berlin, Dr. Albert Rieckbusch, der uns soeben in einem prächtigen Büchlein den Verlauf und die Ergebnisse seiner Forschungen darlegt.*)

Als die Stadt Berlin Ende 1909 bei dem Dorfe Buch nordöstlich von Berlin mit umfangreichen Ausschachtungen für eine neue Irrenanstalt begann, stieß man auf zahlreiche Brandspuren mit Scherbeneinschlüssen die dem Sachkundigen sofort zeigten, daß jene nicht, wie man im Volke wohl annahm, von früheren Manöverkochstellen oder napoleonischen Lagerfeuern stammten, sondern weit in die Vorzeit zurückreichten. Für die Wissenschaft war es von entscheidender Wichtigkeit, daß die Bauleitung sofort Sachkundige hinzuzog und daß die Stadt diesen die notwendigen Geldmittel zur Verfügung stellte. So begann 1910 eine der großartigsten vorgeschichtlichen Grabungen, die in neuerer Zeit überhaupt gemacht wor-

den sind, großartig nicht etwa durch prächtige Schaustücke für die Museumsammlungen — diese fehlen ganz —, sondern durch die wissenschaftlichen Ergebnisse. Was dort zutage kam, mochte freilich dem zünftigen Bronze- und Urnenjäger kaum der aufgewandten Mühe wert erscheinen. Unter der alten, dunkelgefärbten Kulturschicht zeigten sich nämlich mehr oder weniger große schwarze

oder schwärzliche runde Erdsleden, die zwischen 5 cm und 70 cm Durchmesser schwankten. Sie reichten nestartig bis zu etwa $\frac{1}{2}$ m Tiefe und waren von Branderde, Scherben, Knochen und Lehmbrocken erfüllt. Woher stammten diese merkwürdigen „Totenlöcher“, wie man in unserer Gegend zu sagen pflegt? Die Untersuchungen der römischen Grenzwallanlagen (Vimes) des alten Germaniens hatten gelehrt, daß in diesen schwarzen Löchern einst Holzpfosten gestanden hatten, die in ihnen zum meißt vergangen waren. Daß hier dieselbe Erscheinung vorlag, bewiesen bald einige gut erhaltene Pfostenreste, die noch aufrecht in der dunklen Erdschicht standen. So wurde das „Pfostenloch“ zum Kennzeichen der vorgeschichtlichen Siedlung. Wie erklärte sich dann aber die verhältnismäßige Breite der Pfostenlöcher, die, da die vorzeitlichen Häuser ja nur niedrig gewesen sein können, der Dicke der Pfosten selbst in keiner Weise entsprechen haben kann, und wie sind die Scherben in jene Gruben geraten? Daß ein angeholter Stamm länger den zerfallenden Einflüssen des Bodens und der Witte-

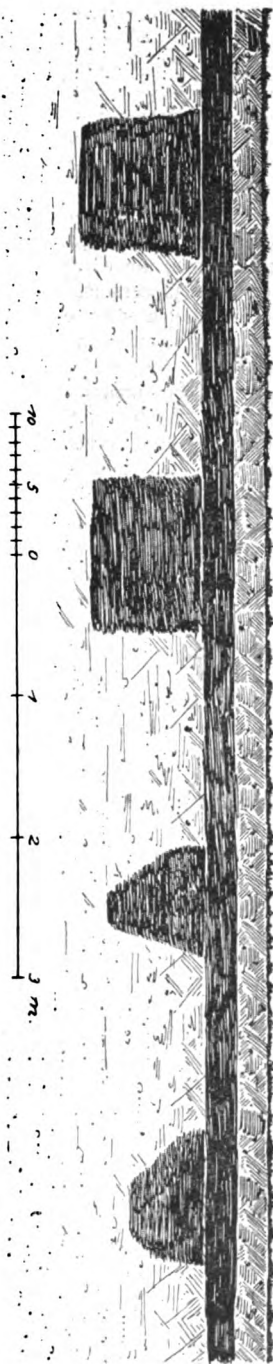


Abb. 1. Das „Buchet Stroff“. Unter der Erdschicht die graue Acker- oder Humusschicht; darunter die schwarze Kulturschicht.

*) Die unserem Aufsatze beigegebenen Abbildungen sind aus dem Werke von Dr. A. Rieckbusch, „Die Ausgrabung des bronzezeitlichen Dorfes Buch bei Berlin“, Verlag D. Reimer, Berlin, entnommen.

zung standhält, als das Holz in seinem ursprünglichen Zustande, ist offensichtlich eine uralte Erfahrung. Unsere Vorzeiter wußten aber auch, daß man Holzpfähle, die sich Jahre hindurch halten sollten, am besten nicht in die fruchtbare Erde hineinsteckt, sondern in sterilisierte Branderde eingräbt. Sie hoben also für ihre Pfosten Gruben aus, stellten in diese den Stamm hinein und umschütteten den einzugrabenden Teil mit solcher Branderde, die man wohl aus älteren zerstörten Siedlungen und aus den Herdgruben nahm und die man im Anfang sicherlich oft aus größerer Entfernung herbeischaffen mußte. Dabei geriet auch alles das, was als wertlos gewordener Scherbenbruch in der Aschenerde lag, mit in die Gruben und hat sich in diesen als heute wertvolles Zeugnis für die zeitliche Bestimmung und die Erkenntnis der Volks- und Kulturzugehörigkeit der damaligen Siedler erhalten. Zuweilen stützte man das untere Ende des Pfostens auf einen untergelegten Stein oder verteilte ihn seitlich mit Steinen, um ein Einsinken oder Ausweichen des Lastenträgers zu verhindern. Vielfach ließ sich erkennen, daß die Pfostenlöcher verschiedenen Zeitabschnitten und verschiedenen, an gleicher Stelle errichteten Bauwerken angehörten. Wie auf Hisarlik-Troja eine Siedlung immer über der andern liegt, so hat auch jene von Bruch und Wasser umschlossene diluviale (eiszeitliche) Hochfläche von Buch mehrere Siedlungen hintereinander erlebt, die, wie wir annehmen dürfen, durch Brand zerstört worden sind.

Die einzelnen Pfostenlöcher ordneten sich zu Pfostenreihen, sobald man ein größeres Geländestück von seiner Kulturschicht befreit und ein sogenanntes „Planum“ geschaffen hatte. Sie müssen also den Verlauf der Wand angeben. In der Tat zeigten sich oft zwischen den Pfostenlöchern dunkle Streifen, die die letzten Spuren der einstigen untersten Balkenlage sein mußten. Wo diese Wandbalken tiefer in der Erde gelegen hatten, ließ sich am unteren Querschnitt noch deutlich erkennen, daß die Bucher Vorfahren Rundhölzer zum Bau verwendet haben. Mehrfach beobachtete man an den Hausedern Uebererschneidung der hier zusammenstoßenden Stämme. Das alles waren aber keineswegs die einzigen Reste der Wand. Innerhalb der Grundrisse fanden sich zahlreiche hartgebrannte Lehmbrocken von keilförmiger Gestalt, deren leicht eingewölbte Seitenflächen Spuren

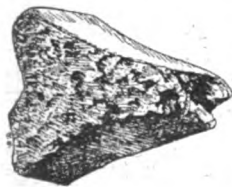


Abb. 2. Wandbewurf. Dreieckiger Lehmbrocken, einseitige Fugenverschmierung.

von querlaufenden Holzabdrücken aufwiesen. An der Biegung dieser Seitenflächen ließ sich genau die Stärke der Rundbalken feststellen. Aus solchen muß demnach die ganze Wand hergestellt gewesen sein, während die Lehmbacken selbst Ueberreste der einstigen Fugenverschmierung bildeten. An einem Grundriß (88) waren ganze Teile der Wände teils nach innen, teils nach außen gestürzt. Im ersten Falle lagen die glatten, also äußeren Flächen der Lehmbacken nach oben gekehrt, im letzten nach unten. An einem haftete sogar noch ein verholtes Stück Rundholz. Diese Beobachtungen ergaben also mit wünschenswerter Deutlichkeit, daß dieses

Haus nur einen äußeren Wandverputz gehabt hatte. Ob in der Nähe des Herdes auch die Innenseite auf diese Weise feuer- und wetterfest gemacht worden war, ließ sich hier nicht erkennen. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß dies mindestens in den meisten Fällen geschehen ist. Auch deuten die gemachten Beobachtungen darauf hin, daß bei der Mehrzahl der Bucher Häuser nicht nur die Fugen der Balkenlagen verschmiert, sondern die ganze Wand mit Lehm beworfen gewesen ist. Häufig ließ sich noch die Verschmierung mit der Hand, zuweilen auch mit einem kleinen Brett erkennen.

Die Bucher Hauswände bestanden also aus dicht übereinandergelegten Rundbalken die sich an den Hausecken mit denen der anstoßenden Wand überkreuzten. Dies kann nur in der Weise geschehen sein, daß an den Kreuzungsstellen die Stämme eingekerbt waren, sich also fest ineinanderfügten. Möchte demnach der stets außen befindliche Pfosten unten wegfaulen, die Wände ruhten trotzdem sicher in sich und stützten sich gegenseitig. Aber sie müssen auch in irgend welcher Art mit den Pfosten verbunden gewesen sein. Diese Frage wurde ebenfalls durch entsprechende Lehmbewurfstücke befriedigend gelöst.

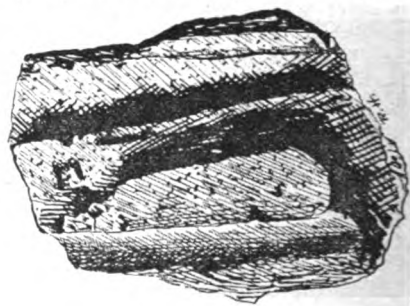


Abb. 3. Wandbewurf mit Rutenabdrücken.

Auch die Pfosten sind ja einst verkleidet gewesen. Die von ihnen stammenden Lehmbrocken, die oft einen Dreiviertelbogen umschlossen, zeigten Rutenabdrücke und ergaben, daß die Rundhölzer mittels schmiegsamer Ruten an die Pfosten angebunden gewesen sind.

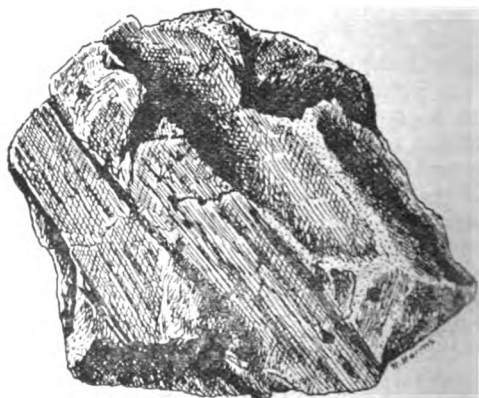


Abb. 4. Wandbewurf mit flechtartigen Abdrücken.

Die Bucher Grundrisse wiesen eine sehr verschiedene Größe auf (15 bis über 60 qm). Von der ärmlichsten

Kate bis zur stattlichen Herrenhalle sind hier Häuser vorhanden gewesen. Sie alle waren viereckig, aber niemals

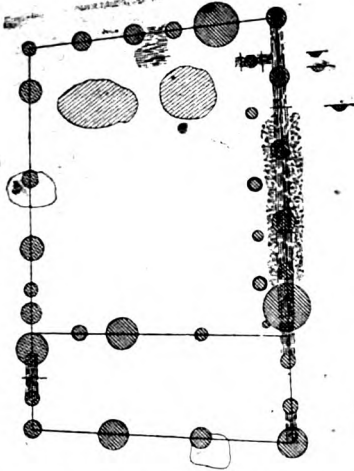


Abb. 5. Grundriß 87. Rechts Spuren einer Ballenlage mit rundlichem Querschnitt. Davor Stülpfösten etwa einer Ba nt.

genau rechtwinklig. Das lag daran, daß die vorzeitlichen Baumeister den rechten Winkel nur ungefähr feststellen konnten, mehr aber wohl noch an dem Umstand, daß man die Stämme möglichst so verwandte, wie man sie in irgendmaßen passend fand. So erklärt sich auch am besten die verschiedene Tiefe der Pfostenlöcher desselben Grundrisses. Das Haus war gewöhnlich zweiräumig. Vor der Hauptkammer lag ein kleiner Vorraum, durch den der Eingang geführt haben wird. Zuweilen war auch in Teil des Hauses abgeschlagen. Zwischen den Stirnenden der über die Kreuzung hervorragenden Balkenlagen ließen mehrfach kleinere Pfostenlöcher, die erkennen ließen, daß man hier durch die Errichtung leichter Wände schmalgangartige Nebenräume zu gewinnen suchte, die gewiß zur Unterbringung von Geräten, vielleicht auch des Brennmaterials dienten. Im Innern der Haupt-

halle lag der aus Feldsteinen gefügte Herd. Seine Steine waren meist durch die Einwirkung des Feuers so mürbe, daß man sie zerbröckeln konnte. Auch einfache Lehmherde wurden in Buch beobachtet. Vor oder neben dem Herd fand sich meist eine Abfallgrube, die zur Aufnahme der Herdasche bestimmt war. Einmal lag neben einem Herde ein ebenflächiger Stein, ganz offensichtlich eine Herdbant. Mehrere Grundrisse wiesen im Innern in den Boden eingelassene größere Gefäße auf, die zur Aufbewahrung von Vorräten gedient haben müssen, also die Speisekammer oder besser den Vorratssteller der Bucher Vorzeitler darstellten. Sie erinnern uns an die ebenfalls eingegrabenen und in gleicher Weise verwendeten, oft riesigen (zum Teil über 2 m hohen) Kruten, die Pithei der Schliemannschen Grabungsplätze. Daneben gab es im Bucher Hause noch Vorratsgruben, deren eine bis zum Rande mit gerösteten Eicheln gefüllt war. Auch auf einem Herde zwischen den Trümmern eines Tongefäßes fanden sich solche enthülsten, gespaltenen und gerösteten Eicheln, die offenbar als menschliche Nahrung dienten. In mehreren Häusern ließen sich ferner Gruben feststellen, die einst mit einem Webstuhl überbaut waren. In diese Gruben reichten die Kettenfäden mit ihren Webstuhlgewichten hinein; in sie fielen diese hinein, als die Webstühle selbst bei einem Brande plötzlich zusammenbrachen. In einzelnen Fällen ließ sich erkennen, daß die Häuser von einem Zaun umgeben waren.

Die Einzelergebnisse der Untersuchungen Kiekerbuschs lieferten so viel und so sicheres Material, daß es möglich war, das Bucher Haus im Kleinen wieder aufzubauen.

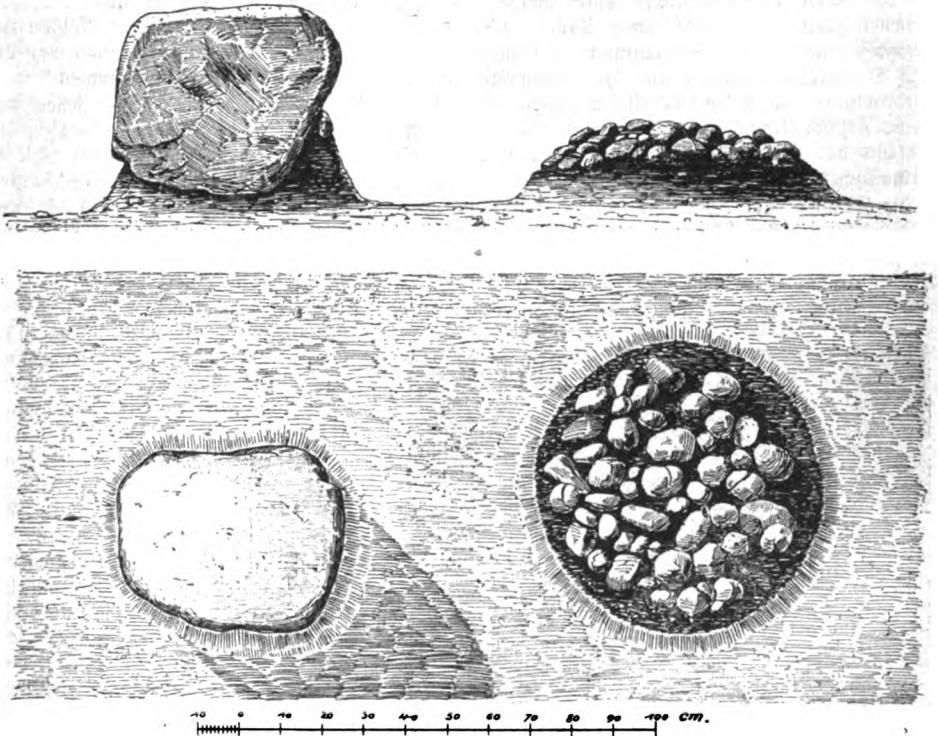


Abb. 6. Steinherd mit steinerner Herdbant.

Nur über die Herstellungsart des Daches fehlen nahezu sämtliche Anhaltspunkte. Die Hausgrundrisse wiesen zwar mehrfach in der Mitte einen oder mehrere Pfosten auf, die offenbar den Firstbalken, die Pfette, stützten, und die Reste der nach außen gestürzten Westwand des schon erwähnten Grundriffes 88 lagen so weit von der ursprünglichen Wand entfernt, daß diese nur eine Giebelwand gewesen sein kann. Aber damit sind auch die Anhaltspunkte erschöpft. Immerhin ergibt sich auch aus diesen geringen Spuren bereits ein deutliches Bild des Bucher Daches, das sich noch durch Heranziehung der Hausurnen und, wie wir hinzufügen wollen, entsprechender Pfahlbaukunde, etwa der eines Schilfbaches bei Buchau-Dullerried ergänzen läßt. Soviel ist klar, daß in unserm nördlichen Klima mit seinen reichlichen Niederschlägen eine flache Bedachung nicht in Frage kam. In der Hauptsache wird man wohl das heute allgemein übliche Satteldach verwandt haben, daneben aber auch den Walm, das heißt ein Dach mit vier Schrägflächen über vier gleich hohen Wänden. Auch mit einer Verbindung beider Konstruktionsarten, der halben Walmdachung, wird man zu rechnen haben. Zur Deckung wird Stroh, Rohr oder Schilf verwandt worden sein. Da die Dächer auch noch die abgeschlagenen Seitenräume mitdeckten, müssen sie sehr weit herabgereicht haben, so daß die Häuser den alten Dachhäusern sehr ähnlich sahen und den Behausungen geglichen haben werden, die man zuweilen noch in norddeutschen Moor- und Heidegegenden antrifft. Der Innenraum war natürlich bis zum Dachbalken hinauf offen; hier sammelte sich der Herdrauch, der durch die Giebelluken seinen Abzug fand. Denn Fenster kannte das alte Haus zweifellos nicht, wie uns das Fehlen des entsprechenden Wortes in den germanischen Sprachen beweist.

Die Zahl der bei Buch aufgedeckten Grundrisse übersteigt hundert. Da aber die Grabungen nur einen Teil des Siedlungsplatzes aufdeckten, so muß man mit einem Vielfachen davon rechnen. Das alte Dorf Buch hat demnach eine recht stattliche Ausdehnung gehabt, auch



Abb. 8. Das Bucher Haus;
Märkischen Museum in Berlin.

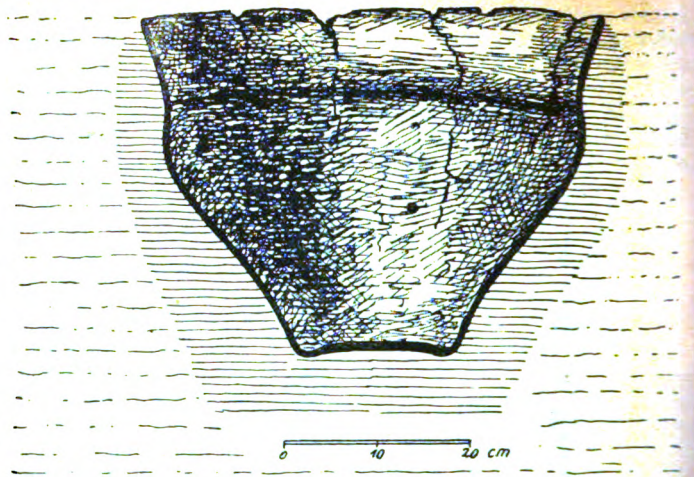


Abb. 7. Vorratsgefäß, in die Erde eingegraben.

dann noch, wenn jene Häuser nicht alle gleichzeitig auf dem Platze gestanden haben. Daß sie mehreren Zeitabschnitten angehörten, ergaben die Beobachtungen: z. B. die verschiedene Färbung der Pfostenlöcher und die häufige Ueberschneidung einzelner Grundrisse. Die Lage der Häuser zueinander zeigte keine bestimmte Ordnung. Regellos, wie es jedem beliebige, waren die Gebäude hingesetzt worden. Nur einmal beobachtete man eine Halle mit acht nebeneinanderliegenden kleineren Hütten, die alle den einen Giebel nach der Straße zeigten. „Wir greifen hier schwerlich fehl, wenn wir annehmen, daß der Besitzer der großen Halle alle seine Hinterlassen zwingen, nach seinem Willen zu bauen. Es ist die einzige Stelle, wo wir etwas von einer gewissen Unterordnung zu spüren bekommen.“

Die Einzelfunde, unter denen das Eisen ganz fehlt und die Bronze verhältnismäßig spärlich ist, gestatten eine nähere Bestimmung der Zeit der Besiedlung des Buchs und der Stammeszugehörigkeit seiner Bewohner. Die Tonscherben weisen auf die Nachbronzezeit der sog. Lausitzer Keramik (Tongefäßbildner) hin, so daß das Dorf etwa 1200 v. Chr. entstanden ist und ungefähr bis 800 bestanden haben wird. Es reicht also von der Zeit des trojanischen Krieges bis etwa zur Gründung Roms. Dann bricht die Bucher Kultur jääh ab. Der Mangel an bedeutenderen Einzelfunden läßt annehmen, daß die Bewohner den Ort freiwillig aufgaben und dabei natürlich ihre wertvollere Habe mitnahmen. Als Ursache nimmt der Schreiber dieser Zeilen das Vordringen der nahestehenden Germanen an. Diese Vermutung hat allerdings nur einen Sinn, wenn man in den Bucher Siedlern nicht, wie Kieckbusch meint, selbst Germanen sieht, sondern einen anderen Volksstamm, den Professor Kossinna als Illyrier bestimmt hat. Daß die Kultur Buchs und des zugehörigen Gräberfeldes grundverschieden von der der nördlicheren Gebiete ist und demnach auf Volksverschiedenheit schließen läßt, hält der Verfasser im Gegensatz zu Kieckbusch für offensichtlich.

Das prächtige Büchlein Kieckbuschs trägt den Stempel der jetzigen Notzeit unseres Vaterlandes deutlich an sich. Es hat sich auf die Auswahl des Wichtigsten im Text und Bild beschränken müssen. Aber im Interesse eines

recht weiten Leserkreises, den wir diesem Werke wünschen, darf man darin beinahe einen Vorteil erblicken; denn gerade in dieser Form wendet sich die Schrift an jeden, der überhaupt Anteil an der Vorzeit seines Heimatlandes nimmt. Schlicht-anthaulich wird uns der Verlauf der Grabung und ihr Ergebnis geschildert, so daß am Schluß Alt-Buch wieder greifbar deutlich vor

unseren Augen steht mit dem bunten Gewirr seiner Häuser, dem regsamem Getriebe seiner Bewohner und der wechselvollen Geschichte der Siedlung, die, wie wir annehmen dürfen, zuletzt ein Raub der Flammen wurde, wohl von den eigenen Leuten beim Abzuge in Brand gesteckt.

Der Vogelflug und seine anatomische Grundlage.

Von M. Eisentraut-Halle.

Eine Art der Fortbewegung in der Natur, die ganz besonders die Aufmerksamkeit und die Bewunderung des Menschen von jeher erweckt hat, ist das Fliegen. Ganz abgesehen von dem passiven Flug des Samens vieler Pflanzenarten, der rein der Ausbreitung der Art dient, ist das Flugvermögen gerade in der Tierwelt so verbreitet, daß nicht weniger als drei Viertel aller auf dem Lande lebenden Tierarten sich die Fähigkeit der Fortbewegung durch die Luft erworben haben. Auch hier ist der passive Flug bei einigen Spinnen verbreitet, die sich mit Hilfe ihres gesponnenen Fadens vom Binde durch die Luft tragen lassen, eine Flugart, die für die Spinnen wohl ausreichend, aber an sich doch als kümmerlicher Notbehelf anzusehen ist. Ganz anders steht es mit dem aktiven Flug, der zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet ist. Von den im Wasser lebenden Tieren sind es einige Fische, die durch besondere Ausbildung ihrer Brustfloßen befähigt sind, ein Stück über dem Wasser durch die Luft zu gleiten. Eine ebenfalls unentwickelte Form des Fluges zeigen die Flugfrösche, Flugschnecken, Flugbeutel und Flughörnchen. Weit besser verstehen sich schon die Fledermäuse aufs Fliegen. Doch die vollkommenste Ausbildung finden wir in der Klasse der Insekten und vor allem der Vögel.

Der morphologische und anatomische Bau und damit zusammen die Physiologie der Vögel hat sich dem Flugvermögen vollkommen angepaßt. Schon die äußere Gestalt des Vogels deutet auf das Flugleben hin. Der meist spitze Schnabel ist vortrefflich geeignet, sich wie ein Beil durch die Luft zu bohren, die Luftteilchen auseinander zu pressen und Platz für den sich anschließenden Kopf und sich allmählich erweiternden Rumpf zu schaffen. Dabei legt sich das weiche und geschmeidige Federfleisch dem Körper an und verdeckt alle Unebenheiten. Ein wichtiger Umstand zur Ermöglichung des Fluges ist ein leichtes Gewicht des Vogels gegenüber einer verhältnismäßigen Größenausdehnung. Dies wird schon durch das — gerade für die Vögel bezeichnende — Federfleisch bewirkt. Bei einer dadurch verursachten, nicht unbedeutlichen Vergrößerung des Körpers ist das Gewicht der Federn sehr gering. Besonders auffallend tritt dies in den Eulen hervor, die an sich einen verhältnismäßig einen Rumpf haben, aber durch die nur lose anliegenden Federn bedeutend größer erscheinen. Ferner sind die Knochen der meisten Vögel nicht mit Mark gefüllt, sondern hohl, und dadurch leichter. Der Strauß, der die Flugfähigkeit verloren hat, macht hier eine Ausnahme. Bei ihm sind nur die Oberextremitäten, die er ja als Laufvogel besonders beansprucht, lufthaltig.

Die hohlen Knochen des Schädels stehen mit der Nasen- und Paukenhöhle in Verbindung und können durch diese mit Luft gefüllt werden. Die Hohlräume der übrigen Knochen sind meist mit den im Körper sich vorfindenden und für die Vögel sehr bezeichnenden Luftsäcken verbunden und werden durch diese mit Luft versorgt. Die Luftsäcke entstehen durch Ausstülpung der Bronchien. Sie hängen mit der Luftröhre unmittelbar zusammen und füllen die ganze Leibeshöhle aus, sind selbst zwischen der Muskulatur, besonders der Flügel, und bei den besten Fliegern auch unter der Haut zu finden. Ihre Hauptaufgabe ist, einen möglichst großen Füllbehälter zu bilden. Beim Fliegen ist es dem Vogel unmöglich, den Brustkorb auszuwehnen und neue Luft in die Lungen aufzunehmen. Hier treten nun die Luftsäcke an die Stelle der Lungen und ermöglichen einen ununterbrochenen Sauerstoffaustausch. Beim Fliegen dringt durch die Nasenlöcher in die Luftsäcke von selbst immer neue Luft ein, die dann durch die Schlagbewegung des Flügels und der damit verbundenen Zusammenziehung der zwischen den einzelnen Muskelbündeln befindlichen Luftsäcke wieder nach außen ausgestoßen wird. So ist eine dauernde Auffrischung des rasch verbrauchten Blutes gewährleistet. Die Luftsäcke ersetzen zugleich das Gewebe des Vogels nur vergrößerte Bindegewebe und bewirken somit auch eine Verkleinerung des Gesamtgewichtes des Vogels.

Die Anpassung an das Flugleben hat die Rückbildung und Veränderung einzelner Organe im Gefolge gehabt. Um den Schwerpunkt möglichst in die Mitte des Vogels zu verlegen, ist der ganze Kauapparat in Wegfall gekommen, der eine nicht geringe Beschwerung des Kopfes bedingt hätte. Die Zähne, deren Anlage in der embryonalen Entwicklung noch deutlich festzustellen sind, sind beim erwachsenen Vogel vollkommen zurückgebildet. Ihre Tätigkeit hat der Kaumagen und der kräftige Muskelmagen übernommen, der im Verein mit den beim Fressen aufgenommenen Steinen die Zerkleinerung der Nahrung besorgt. Besonders wichtig für den Vogel ist es, daß sich die Nachkommenschaft nicht wie bei den Säugern innerhalb des Muttertieres entwickelt, sondern außerhalb die Entwicklung durchmacht. Die vom Eierstock losgelösten Eier durchwandern schnell die Ausführungsgänge, empfangen hier die zur Entwicklung nötigen Nährstoffe und die feste, schützende Kalkschale und werden in schneller Aufeinanderfolge abgelegt. So wird der Vogel durch die Nachkommenschaft wenig beschwert. Außerdem ist der rechte Eierstock vollkommen zurückgebildet und nur der linke ausgebildet,

so daß immer nur ein Ei auf einmal sich entwickelt und abgelegt wird.

Der Brustkorb des Vogels stellt ein festes Gebilde dar, denn gerade die Festigkeit ist beim Fliegen unerlässlich. Besonders vermehrt wird diese durch die an den Rippen befindlichen Fortsätze, die jedesmal die nächste Rippe überdecken und damit einen festen Zusammenhalt hervorgerufen.

Außerdem sind die Rippen nicht wie bei den Säugetieren an ihrem unteren Ende verknorpelt, sondern stellen einen festen Knochen dar. Die für den Vogel, z. B. bei der Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme, erforderliche Beweglichkeit wird aber durch die notwendige Festigkeit des Rumpfes in keiner Weise verringert, denn dafür ist der lange Hals um so biegsamer und gelenkiger. Man denke nur an den Wendehals, der die unglaublichsten Verdrehungen ausführen kann.

Eine physikalische Eigenschaft der Feder soll hier noch hervorgehoben werden, die für das Fliegen der Vögel wichtig ist. Das Federkleid an sich stellt schon einen nicht geringen Wärmeschutz dar. Bekanntlich besitzen die Vögel zwei Arten von Federn, die weichen Daunensfedern und die diese überdeckenden Konturfedern. Es läßt sich nun leicht nachweisen, daß die Konturfedern beim Reiben positive, die Daunensfedern negative Elektrizität erzeugen. Wenn nun der Vogel beim Putzen mit dem Schnabel durch die Federn streicht, so laden sich die Daunensfedern mit negativer, die Konturfedern mit positiver Elektrizität. Dies bewirkt, daß sich die Fiederchen der ersteren gegenseitig abstoßen, also gespreizt werden, dagegen ihre Spitzen von den Konturfedern angezogen werden. Die dadurch bedingte gleichmäßige Verteilung der Hornsubstanz der Federn ermöglicht die Erhaltung der warmen Luftschicht, die durch die schlechte Leitfähigkeit der Feder noch erhöht wird.

Betrachten wir nun den Flugapparat selbst. Die vorderen Glieder sind bei den Vögeln zu Flügeln umgebildet und haben dadurch mannigfache Veränderungen erfahren, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. (Fig. 1.) Der Muskel, der das Niederschlagen der Flügel bewirkt, ist der große Brustmuskel. Er setzt an dem Brustbein, und zwar an dem dazu besonders ausgebildeten Kamm (Fig. 1) an und endigt an der Leiste des Oberarms. Durch Zusammenziehung dieses Muskels wird der Arm abwärts bewegt. Beim Heben des Flügels ist weit weniger Kraftaufwand notwendig, da einerseits der Flügel etwas eingezogen und dadurch die Flügelfläche verkleinert wird. Dann aber ist der beim Senten hervorgerufene Widerstand der Luft so groß, daß der Flügel wie ein biegsamer Stab von selbst beim fliegenden Vogel wieder zurückschnellt. Daher sind die beiden Hebemuskeln im Vergleich zum großen Brustmuskel sehr klein. Noch eine andere gleich zu erwähnende Einrichtung zur Erleichterung des Hebens des Flügels kommt hinzu. Man unterscheidet zwei Arten von Schwungfedern: die Armschwingen, die an der Elle, und die Handschwingen, die an den Handmittelfknochen und den Fingern ansetzen. Letztere sind, da sie den größten Luftwiderstand zu überwinden haben, in besonderen Knochengruben eingelassen. Die einzelne Feder ist nun so gebaut, daß sie eine luftdichte Fläche bildet. Wie aus der Abbildung (Fig. 2) hervorgeht, sitzen an

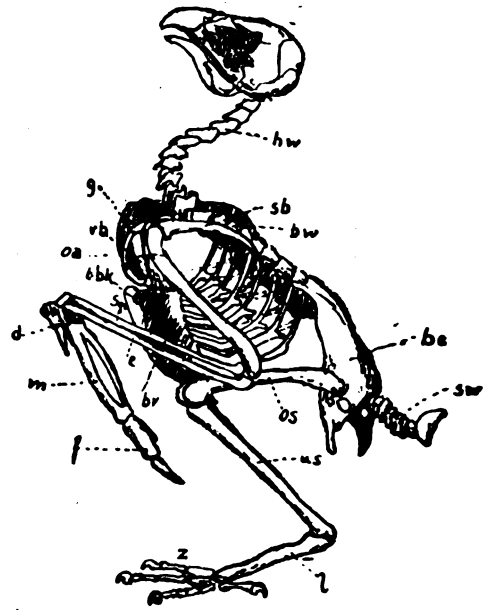


Fig. 1. Skelett des Sperbers (n. Klehm). bbk = Brustbeinkamm, be = Beckenknochen, br = Brustbein, bw = Brustwirbel, d = Daumen, e = Elle, f = Finger, g = Gabelbein, hw = Halswirbel, l = Lauf, m = Mittelhandkn., o = Oberarm, os = Oberschenkel, rb = Rabenschnabelbein, sb = Schulterblatt, sp = Speiche, sw = Schwanzwirbel, ws = Unterschenkel, z = Zehen.

dem Schaft nach beiden Seiten hin die Fiedern erster Ordnung (Rami). Von diesen gehen die Fiedern zweiter Ordnung (Radix) aus, die mit kleinen Häkchen versehen sind, vermittels deren die einzelnen Fiedern zweiter Ordnung miteinander verhaft sind. Die Schwungfedern sind nun so angeordnet, daß die kurzen, steifen Federäste der einen Feder die langen elastischen der vorhergehenden überdecken. Der Zweck dieser Einrichtung ist folgende: (Fig. 3): Beim Niederschlagen des Flügels werden die langen, biegsamen Äste der einen Seite der Feder gegen

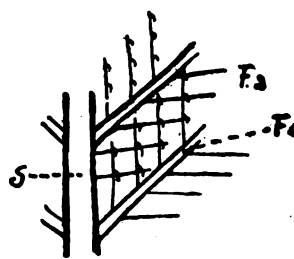
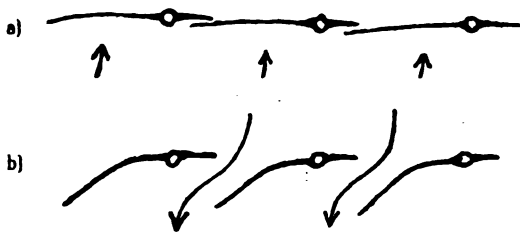


Fig. 2. Schematische Darstellung eines Federabschnitts. S = Schaft, F1 = Federn I. Ordn., F2 = Federn II. Ordn., die langen Äste nach unten und es entsteht eine Lücke zwischen den einzelnen Federn, so daß die Luft hindurchfließen, oder vielmehr der Flügel, ohne einen bedeutenden Luftwiderstand zu finden, gehoben werden kann.

die beweglichen Schwanzfedern dienen dem Vogel zur Steuer. Bei langbeinigen Vögeln, z. B. dem Storch werden auch die beim Fliegen weit nach hinten gestreckten Füße zum Steuern benutzt. Diese Vögel haben dann stets nur einen sehr kurzen Schwanz. Auch durch ein

Drehung des Kopfes und Halses kann der Vogel die Flugrichtung ändern.

Beim Anfliegen braucht der Vogel eine Anfangsgeschwindigkeit. Diese kann er dadurch erreichen, daß er, wie der Storch, manche Raubvögel u. a., einen Anlauf nimmt. Andere schnellen sich mit Hilfe der Flügel in die Höhe. Bei Krähen, Rebhühnern kann man be-



(Fig. 3. Stellung der Schwungebern, a) beim Senken, b) beim Heben des Flügels. Die Pfeile geben die Richtung des Luftdruckes an, obachten, daß sie stets gegen den Wind aufsteigen, sich also zum Aufsteigen die Kraft des Windes nutzbar machen. Einige Vögel lassen sich beim Abfliegen von einem erhöhten Punkte ein Stück herabfallen, wie dies beim Mauersegler der Fall ist.

Beim Niederlegen leisten dem Vogel ebenfalls seine biegsamen Füße vortreffliche Dienste. Durch besondere Umbildung der Mittelfußknochen zum Laufbein (Fig. 1) nimmt der gesamte Fuß eine S-förmige Gestalt an. Die dadurch hervorgerufene Federung bremst die Wucht des Fluges und verhindert ein Brechen der Knochen.

Beim Vogelflug selbst unterscheidet man den Rudersflug, der durch Anwendung der Muskelkraft zustande kommt, und den Segelflug, bei dem die Ausnutzung des Windes die Hauptrolle spielt. Der Rudersflug wird von allen Vögeln ausgeübt und besteht in dem Auf- und Niederschlagen der Flügel. Sie werden von oben hinten nach vorn unten bewegt, wodurch nicht nur eine Aufwärts-, sondern auch eine Vorwärtsbewegung erzielt

wird. Die Vögel mit langen, schmalen Flügeln sind dabei im Vorteil und können es zu ganz gewaltigen Geschwindigkeiten bringen. So hat man festgestellt, daß die Schwalbe ungefähr 60 m/sec. zurücklegt. Sie braucht also für ihre Reise von Mitteleuropa nach Nordafrika nur zehn Stunden. Noch größere Geschwindigkeit erlangt der Mauersegler, der 80 m/sec. zurücklegt.

Der Segelflug kommt nur bei größeren Vögeln neben dem Rudersflug zur Anwendung, z. B. bei den Raubvögeln, Störchen, Möven u. a. Man muß ihn als die Höchstleistung des Fluges ansehen. Durch geschickte Ausnutzung des horizontalen Windes und zum Teil auch der von unten aufsteigenden Luftströmungen kann sich der Vogel fast ohne einen Flügelschlag oft in Schraubwindungen vorwärts und höher bewegen. Der Albatros soll stundenlang ohne einen Flügelschlag auf dem Meere die Schiffe begleiten. Bei uns kann man den Segelflug schon beim Bussard beobachten, wenn er beim Minnespiel oder auf Nahrungssuche oft in gewaltiger Höhe seine Kreise zieht.

Noch eine Eigentümlichkeit des Vogelfluges mag zum Schluß erwähnt sein, nämlich das Zusammenfliegen der Vögel in einer bestimmten Flugordnung. Die Wildenten fliegen gewöhnlich in einer geraden Linie hintereinander, Kraniche, Schwäne und Gänse meist in einem spitzen Winkel. Man nimmt an, daß dies dem Zweck hat, die durch das jedesmal voranfliegende Tier in Folge des Flügelschlages und der Fluggeschwindigkeit erzeugte Luftströmung auszunutzen. Das Wandern der kleineren Vögel in großen Scharen ist auf gleiche Weise zu erklären. Man kann beobachten, daß der Star, wenn er in großen Schwärmen fliegt, schneller vorwärts kommt als das einzelne Tier.

Das Flugleben der Vögel bietet noch manches Eigenartige und verdient wohl noch mehr als bisher eine allgemeine Beachtung. Neben der verhältnismäßig leichten Beobachtungsmöglichkeit verschafft es dem Menschen doch auch manchen künstlerischen Genuß.

Die physikalischen Vorgänge bei der drahtlosen Telephonie.

Von Dr. Bremer-Nicolasse.

Seit einigen Wochen herrscht in Berlin ein Radiofieber. Kinder von 12 bis 14 Jahren bauen sich fast kostenlos in wenigen Stunden Empfangsapparate, die Eltern kaufen dazu einen oder mehrere Empfänger, um 8 Uhr abends wird der Apparat an die eiserne Bettstelle als Antenne und an die Wasserleitung als Erde angeschlossen, und nun sitzt die Familie um den Tisch herum und lauscht andächtig der herrlichen Musik, welche vom Vorhaus in Form von elektrischen Wellen ausgesendet wird. Ich will im folgenden versuchen, die mannigfachen, zum Teil recht komplizierten, physikalischen Vorgänge, die sich hierbei abspielen, in groben Umrissen zu erklären.

Der Sender.

1) Der wichtigste Bestandteil des Senders ist die Glühkathodenröhre. Wie seit der Erfindung der Dynamomachine die Starkstromtechnik einen vorher ungeahnten Aufschwung nahm, so bedeutet die Erfindung der Glühkathodenröhre die Geburtsstunde der neueren drahtlosen Technik. Von diesem überaus vielseitigen Instrument

wollen wir hier nur die eine Anwendung als Sender ungedämpfter elektrischer Wellen beschreiben.

Im unteren Teil eines fast luftleer gemachten Glasgefäßes (Fig. 1) befindet sich ein dünner, bügelförmiger Wolframdraht, die Kathode K, welche durch eine Heizbatterie Hb von 6 Volt zu heller Weißglut erhitzt werden kann (Glühkathode). Im oberen Teil des Gefäßes ist eine Platte eingelassen, die Anode A. Diese wird durch die Anodenbatterie Ab von etwa 100 Volt mit positiver Elektrizität aufgeladen.

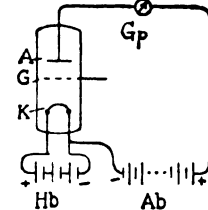


Fig 1

Zwischen der Anode und der Kathode befindet sich noch das Gitter G, dessen Bedeutung wir weiter unten kennen lernen werden. Schaltet man zwischen Anodenbatterie und Anode ein Galvanoskop Gp ein, so zeigt dieses in dem Augenblick Strom an, wenn die Kathode K durch die Heizbatterie

glühend gemacht wird. Es ist dies verwunderlich, da der Anodenstromkreis innerhalb der Röhre zwischen A und K nicht geschlossen zu sein scheint.

An dieser Stelle möchte ich eine allgemeine Bemerkung einfügen. Das Verständnis der drahtlosen Telephonie ist nicht leicht; es ist hierzu die Kenntnis einer ganzen Reihe von Fortschritten der Wissenschaft nötig, die der jüngsten Zeit angehören, und die deshalb nicht in Lehrbüchern zu finden sind, noch weniger Eingang in das Publikum gefunden haben. Wenn ich es nun auf Wunsch der Schriftleitung dieses Blattes unternehme, die wissenschaftliche Grundlage der drahtlosen Telephonie zu besprechen, so muß ich den Leser um viel Geduld bitten. Ich werde genötigt sein, den laufenden Gang der Erklärung an mehreren Stellen zu unterbrechen, um theoretische Erörterungen einzuschleichen, deren Kenntnis ich von den Lesern nicht erwarten kann.

2) Um zu verstehen, wie trotz der Unterbrechung des Anodenstromkreises zwischen A und K ein dauernder Strom zustande kommen kann, müssen wir auf die Grundfragen zurückgehen: „Was ist Elektrizität?“ „Was bedeutet Strom?“ In der Schule lernten wir, „wenn man zwei Körper an einander reibt, so wird der eine positiv, der andere negativ elektrisch“, ferner: „verbindet man die Pole eines galvanischen Elementes durch einen Draht, so fließt die positive Elektrizität von dem +Pole durch den Draht zum -Pol.“ Diese Sätze sprach man symbolisch aus, um gewisse Erscheinungsgruppen unter einheitliche Gesichtspunkte zusammenzufassen; aber kein Physiker würde noch vor 30 Jahren gewagt haben, zu behaupten, daß die Elektrizität ein Stoff sei, und daß dieser Stoff innerhalb des Drahtes wirklich fließe. Die erst in neuerer Zeit gründlich erforschte Elektrizitätsleitung in Gasen, besonders die Messungen an Kathodenstrahlen, haben nun zu dem überraschenden Resultate geführt, daß tatsächlich sowohl die positive, als auch die negative Elektrizität stofflichen Charakter und, ebenso wie die Materie, atomistischen Bau hat. Es gibt positive und negative Elektrizitätsatome; die positiven sind nur bekannt in Verbindung mit materiellen Atomen; die negativen Elektrizitätsatome kommen sowohl in Verbindung mit materiellen Atomen, als auch in völlig freiem Zustande als selbständige kleine Körperchen vor. Die Masse eines solchen negativen Elektrizitätsatoms, eines Elektrons, ist allerdings sehr klein, nämlich $\frac{1}{1800}$ eines Wasserstoffatoms. Wenn wir von einem elektrischen Strome sprechen, der von dem +Pole eines galvanischen Elementes durch den Schließungsdraht zum -Pol fließt, so liegt nach der heutigen Anschauung diesem Strome eine tatsächliche Bewegung der negativen Elektronen im umgekehrten Sinne der Stromrichtung, also vom -Pole der Batterie zum +Pole zugrunde. Die negativen Elektronen sind so klein, daß sie sich zwischen den weit gelagerten positiven Metallatomen des Drahtes so frei bewegen können, wie etwa die Luft in einem weitausgedehnten Gewebe. Die Bewegung der Moleküle und der Atome innerhalb der Moleküle nennt man Wärme. Erhitzt man nun den Draht, so wird die Bewegung der Elektronen so heftig, daß einige aus der Anziehungssphäre der positiven Metallatome herausgeschleudert werden und als freie negative Elektronen in die Luft fliegen. Diese Erscheinung des Ausschleuderns der negativen

Elektronen aus glühenden Metallen ist zu vergleichen mit dem Verdampfen einer erhitzten Flüssigkeit; wobei auch eine so lebhafte Bewegung der Flüssigkeitsmoleküle auftritt, daß einige derselben aus dem Verbände der übrigen in die Luft hinausgeschleudert werden und als Dampf die Luft erfüllen.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu der Glühlathodenröhre zurück, so können wir jetzt verstehen, daß der Anodenstrom den Raum zwischen der Anode A und der Glühlathode K durch die Wolke der ausgeschleuderten Elektronen hindurch überbrückt hat. Die positive geladene Anode zieht nämlich die negativen Elektronen an, so daß sie sich durch den fast luftleeren Raum, wie in einem metallischen Leiter, von der Kathode zur Anode hin und von hier aus durch den Schließungsdraht und das Galvanoskop zum +Pol der Anodenbatterie bewegen können. Wir stellen demnach noch einmal fest: In dem Anodenstromkreis entsteht sowie die Kathode durch die Heizbatterie zum Glühen gebracht wird, ein elektrischer Strom.

3) In den Anodenstromkreis ist ein sogenannter Schwingungskreis eingeschaltet. In meinem Aufsatze über elektrische Wellen (Heft Nr. 3 dieser Zeitschrift) habe ich dargelegt, daß bei der Entladung einer Leidener Flasche elektrische Schwingungen austreten. Das Wesentliche bei der Leidener Flasche sind die beiden Metall-(Stammol)Schichten, welche durch einen Nichtleiter (Glas) getrennt sind. In unserem Schwingungskreis haben wir eine ähnliche Vorrichtung, den Kondensator C (Fig. 2). Er besteht aus zwei Gruppen von metallischen Platten, welche mit Zwischenräumen ineinander greifen, wie es Fig. 3 zeigt. Die eine Gruppe entspricht der äußeren

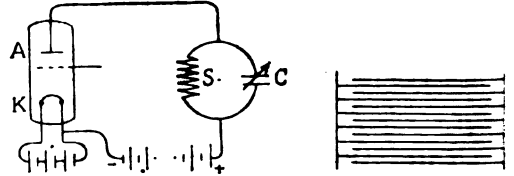


Fig. 2

Fig. 3

Belegung, die andere Gruppe der inneren Belegung der Leidener Flasche. Die Stärke oder „Kapazität“ eines solchen Kondensators kann dadurch verändert werden, daß man die, Plattenruppen mehr oder weniger ineinander hineinschiebt. Zu dem Schwingungskreis gehört noch eine Spule S (Fig. 2), deren wirksame Länge auch durch einen (nicht gezeichneten) Schleifkontakt verändert werden kann. Wie wir oben gesehen haben, fließt bei glühend gemachter Kathode K in dem Anodenstromkreis ein elektrischer Strom. Beim Entstehen dieses Stromes wird der Kondensator C aufgeladen und erzeugt, in dem Bestreben, sich durch die Spule S zu entladen, in dem Schwingungstreife elektrische Schwingungen, welche allerdings nur von kurzer Dauer sind; sie sich sehr schnell ein Gleichgewichtszustand ausbilden wird. Die Schwingungen sind, wie man sagt, gedämpft und werden symbolisch durch Fig. 4a dargestellt. Mit solchen gedämpften Schwingungen kann man Funken telegraphie betreiben, nicht aber Telephonie.

4) Als Grundlage drahtloser Telephonie bedarf man ungedämpfter Schwingungen, d. h. Schwingungen, welche nicht von selbst abklingen und aufhören, sondern welche in unverminderter Stärke anhalten, solange man

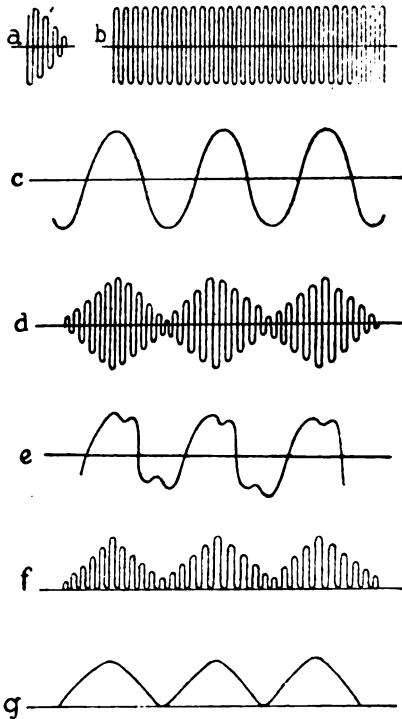


Fig. 4 (a bis g)

die telephonische Uebertragung wünscht. Die Erzeugung solcher ungedämpfter Schwingungen wird ermöglicht durch die Glühkathodenröhre und zwar mit Hilfe des oben erwähnten, bisher nicht beachteten Gitters G. Dieses Gitter ist nämlich (s. Fig. 5) durch einen Draht verbunden mit einer Spule S_1 , die mit der Spule S des Schwingungskreises eng gekoppelt ist. Von S_1 führt ein

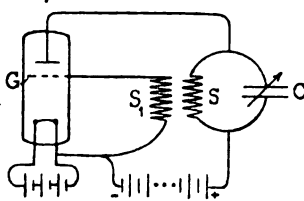
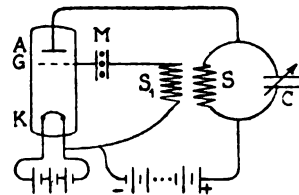


Fig. 5.

Draht weiter zu einem Zuleitungsdraht der Glühkathode. Entstehen nun in dem Schwingungskreis CS durch Schließen des Anodenstromkreises gedämpfte elektrische Schwingungen, so werden diese Schwingungen innerhalb der Spule S durch Induktion auf die benachbarte Spule S_1 übertragen und von hier aus weiter geleitet bis zum Gitter G . Infolge des abwechselnden Zutrommens und Abstromens der Elektrizität zu dem Gitter G wird diesem im Rhythmus der gedämpften Schwin-

gungen des Schwingungskreises abwechselnd positiv und negativ aufgeladen. Ist das Gitter negativ, so stößt es die aus der Glühkathode ausgefleherten negativen Elektronen zur Kathode zurück (— und — stoßen sich ab) und schwächt damit die Stärke des Anodenstromes. Ist dagegen das Gitter positiv elektrisch, so saugt es die von unten her kommenden Elektronen an (+ und — ziehen sich an) und verleiht ihnen dadurch eine große Geschwindigkeit, vermöge deren sie durch die weiten Öffnungen des Gitters hindurch zur Anode fliegen und somit den Anodenstrom verstärken. Durch diese Rückkoppelung wird erreicht, daß die Schwingungen im Anodenstromkreis nicht nach kurzer Zeit aufhören, sondern durch den in demselben Rhythmus abwechselnd starken und schwachen Elektronenstrom immer wieder von neuem angeregt werden. Indem auf diese Weise die Anodenschwingungen und die Gitterschwingungen sich gegenseitig aufschaukeln, werden die Schwingungen immer kräftiger und halten solange ungedämpft an, wie die Glühkathode geheizt wird. Wir haben also jetzt ungedämpfte Schwingungen in dem Anodenstromkreis (Fig. 4b).

5) Auf diesen ungedämpften Schwingungen als Unterlage bauen wir nun die Schallschwingungen in folgender Weise auf: In den Gitterkreis, zwischen S_1 und G , schalten wir ein Mikrophon M (Fig. 6) ein. Ein Mikro-



phon ist nichts anderes als ein veränderlicher Kontakt zwischen Kohlekörnern. Wird dieser Kontakt von einem elektrischen Strom durchflossen, so bietet er, wenn er durch die Schallschwingungen beeinflusst wird, dem Strom einen verschiedenen Widerstand dar. Bei jeder Luftverdichtung der Schallwellen werden die Kohlekörnereinander gepreßt, der Widerstand wird geringer, der Strom infolgedessen stärker. Bei jeder Luftverdünnung rücken die Kohlekörner wieder auseinander, der Widerstand wird größer, der Strom schwächer. Da jede Schallwelle eine Verdichtung und eine Verdünnung der Luft enthält, so wird der Strom innerhalb einer Schallwelle einmal stärker und einmal schwächer werden. Die auf unser Mikrophon M wirkenden Schallwellen mögen sinnbildlich durch Fig. 4c dargestellt werden. Da die Schallschwingungen viel langsamer verlaufen als die oben besprochenen elektrischen Schwingungen, muß der Wellenzug in der Zeichnung viel weiter auseinander gezogen werden. Im Rhythmus der Schallwellen wird also der Gitterstrom abwechselnd stärker und schwächer, da aber der Gitterstrom auf den Strom im Anodenkreise rückwirkt, wird auch der Anodenstrom im Rhythmus der Schallwellen stärker und schwächer. Der Anodenstrom erhält dadurch eine Schwingungsform, wie sie in Fig. 4d dargestellt ist.

Ich möchte der besseren Anschaulichkeit wegen das zuletzt Gesagte zahlenmäßig festlegen. Das

Vorhaus in Berlin sendet Wellen von der Länge 400 m aus. Da diese Wellen sich in einer Sekunde über eine Strecke von 300 000 000 m ausbreiten, so werden in jeder Sekunde $300\,000\,000 : 400 = 750\,000$ Wellen vom Vorhaus ausgesendet. Es sind dies die ungedämpften Wellen in Fig. 4b. Nehmen wir an, daß der das Mikrophon erregende Ton eine Schwingungszahl von 750 in der Sekunde hat, so kommen auf eine Schallwelle 1000 elektrische Wellen. Es wechseln somit in unserer Fig. 4d immer 500 Wellen von großer Schwingungsweite mit 500 Wellen kleiner Schwingungsweite. Anstatt 500 sind in unserer Figur immer nur 5 Wellen gezeichnet.

Ein Ton, dessen Schallwellen durch Fig. 4c dargestellt werden, heißt einfacher Ton; nahezu einfach ist der Ton einer Stimmgabel. Die meisten Töne aber sind zusammengesetzt, ihre Wellenformen sind verwickelter; so stellt z. B. Fig. 4e die Welle des von der menschlichen Stimme gesungenen Vokals U dar. Die anderen Vokale haben andere Wellenformen; noch verwickelter sind die Wellenformen der Konsonanten und der verschiedenen Musikinstrumente, wie Klavier, Violine, Horn usw. Man kann solche Wellenformen dem Auge unmittelbar sichtbar machen, wenn man eine spitze Gasflamme ansetzt und ihr Spiegelbild in einem sich drehenden Spiegel betrachtet. Daraus, daß bei der telephonischen Uebertragung die verschiedenen Klangfarben der Töne zu Gehör gebracht werden, müssen wir schließen, daß die Schwingungen der Eisenmembran des Telephons auf alle diese feinen Unterschiede der Wellenformen reagieren, so wie auch die zarten Linien, welche der Schreibstift auf eine Grammophonplatte eingeritzt hat, in sich alle diese Besonderheiten der verschiedenen Klangfarben enthalten. Ist dieses schon sehr merkwürdig, wenn man bedenkt, daß beim Schall in einer Sekunde etwa tausend solche eigenartig geformte Wellen erzeugt werden, so streift es an das Wunder, wenn bei den elektrischen Schwingungen die Sekundenzahl auf eine Million steigt und man sich vorstellen soll, daß nicht nur in jeder Sekunde die Elektronen millionmal zurückgedrängt und wieder angezogen werden, sondern daß auch hier alle Feinheiten der besonderen Struktur der Wellen durch die Anzahl der angezogenen oder abgestoßenen Elektronen wiedergespiegelt werden. Eine solche Empfindlichkeit können nur die Elektronen haben, Körperchen, deren Masse selbst im Vergleich zu den materiellen Atomen

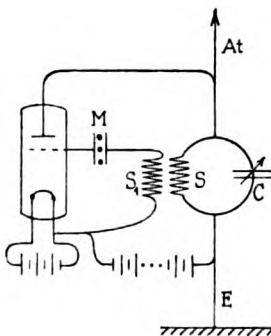


Fig. 7.

noch verschwindend klein ist. Aus diesem Grunde ist eben nur die Glühkathoden- oder Elektronenröhre zur drahtlosen, telephonischen Uebertragung befähigt.

6) Um den Sender zu veranlassen, die durch Fig. 4d charakterisierten elektrischen Schwingungen als Wellen in den Raum auszustrahlen, schließen wir an den Anodenstromkreis noch eine Antenne At und die Erdleitung E (Fig. 7) an. Antenne und Erde können wir uns als einen einzigen, ausgepannten Draht vorstellen, der von der Mitte, der oben beschriebenen Sendevorrichtung, aus durch elektrische Schwingungen erregt wird. Ist Antenne mit Erde auf dieselbe Wellenlänge wie der Schwingungskreis des Senders abgestimmt, so entstehen in ihr selbst lebhaft elektrische Schwingungen, die sich in dem umgebenden Äthermeere nach allen Richtungen hin als elektrische Wellen fortpflanzen.

Der Empfänger.

7) Von den vielen Typen der Empfangsapparate: Röhrenempfänger, Kristallempfänger mit und ohne Hoch- oder Niederfrequenzverstärker, Lautsprecher usw., will ich nur einen einzigen, den einfachsten Apparat beschreiben und erklären, mit dem ich in Berlin selbst die Darbietungen des Vorhauses in vorzüglicher Weise hörte. Auf eine Papprolle von 10 cm Durchmesser ist eine Spule S (Fig. 8) von ca. 40 Windungen Klingeldraht gewickelt. Das eine Ende der Spule wird an die Antenne, das andere Ende an die Erde (Wasserleitung) angeschlossen. Eine Abzweigung führt von dem einen

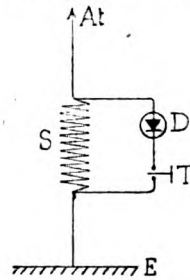


Fig. 8.

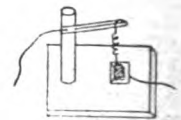


Fig. 9.

Spulenende über den Detektor D und das Telephon T zum anderen Spulenende. Der Detektor ist folgendermaßen gebaut: In das Grundbrett, auf dem auch die Spule festgenagelt ist, ist ein Holzpflock eingelassen (Fig. 9). An diesem ist ein Blechstreifen befestigt, von dem ein spiralförmig aufgewickelter Kupferdraht herabhängt. Die Spitze des Kupferdrahtes berührt federnd einen Kristall, Bleiglanz, Pyrit, am besten Karborund. Der Kristall ist lose in eine kleine Blechfassung eingelegt, von der der Draht weiter zum Telephon führt. So einfach ein solcher Detektor gebaut ist, so wunderbar ist seine Wirkung. Hat man den telephonischen Kopfhörer umgelegt, so tastet man mit dem Kupferdraht die verschiedenen Stellen des Kristalls ab. Einige Stellen sind wirkungslos. Andere lassen die etwa dargebotene Musik nur zart erklingen. Hat man aber eine gute Stelle des Kristalls gefunden, so erklingt die Musik so laut, als wenn sie im Zimmer spielte.

8) Um die Wirkung des Detektors zu erklären, müssen wir wieder weit ausholen. Schließt man an die beiden

Klemmen eines Stromzeigers (Galvanostops) einen Kupfer- und einen Eisendraht an, und verbindet man deren freien Enden, so daß ein geschlossener Drahtkreis entsteht, so zeigt das Galvanoskop einen Ausschlag, es fließt also in diesem Kreise ein Strom, wenn die Verbindungsstelle von Eisen und Kupfer erwärmt wird. Kühlt man die Verbindungsstelle ab, so zeigt das Galvanoskop den entgegengesetzten Ausschlag, der Strom fließt also in entgegengesetzter Richtung. Solche Ströme führen den Namen Thermoströme. Wie bei vielen physikalischen Erscheinungen, so gibt es auch bei den Thermoströmen eine Umkehrung. Schickt man nämlich von außen her Strom durch die Berührungsstelle von Eisen und Kupfer, so wird diese Stelle — abgesehen von der normalen Erwärmung jedes stromdurchflossenen Leiters — je nach der Stromrichtung entweder erwärmt oder abgekühlt. Hierauf beruht die Wirkung des Detektors, welcher im wesentlichen eine Berührungsstelle zweier verschiedener Materialien, hier Kupfer und Zinkborund, ist. Durch den Detektor fließen die von der Antenne aufgenommenen elektrischen Schwingungen, d. h. kurz andauernde, hin- und hergehende elektrische Ströme. Durch die Ströme in der einen Richtung wird die Berührungsstelle erwärmt, durch die entgegengesetzten Ströme wird sie abgekühlt. Nun bietet aber

ein Leiter dem Strom desto größeren Widerstand dar, je wärmer er ist; die Ströme in der erstgenannten Richtung finden also an dem Detektor einen großen Widerstand und werden dadurch praktisch vernichtet. Der Detektor ist ein Gleichrichter, ein Ventil; er läßt nur Strom in einer Richtung hindurch. Von den elektrischen Wellen bleibt also nur eine Hälfte übrig (Fig. 4f), und zwar, wenn wir uns an das obige Zahlenbeispiel halten, folgen gruppenweise 500 stärkere abwechselnd mit 500 schwächeren Stromstößen aufeinander. Die schwachen Stromstöße kommen garnicht in Betracht. Von den stärkeren dauert jeder einzelne Stromstoß nur etwa 1 : 750 000 Sekunde, er kann deshalb auch nicht für sich allein die Telephonmembran in Bewegung setzen. Dagegen wird das Telephon durch die Gruppe der 500 starken Stromstöße in eine Schwingung versetzt, deren Form die Form der ursprünglichen Schallwellen wiedergibt (Fig. 4g). Hierdurch ist also mit Hilfe der Glühkathodenröhre als Erzeugerin ungedämpfter Schwingungen, mit Hilfe ferner der den Äther mit Lichtgeschwindigkeit durchheilenden elektrischen Wellen, welche die Sendeantenne mit der Empfangsantenne verbinden, endlich mit Hilfe der gleichrichtenden Wirkung des Detektors die drahtlose telephonische Uebertragung hergestellt.

Der Naturschutzpark im Salzkammergut.



Allenthalben hört und liest man heute von großen Wasserkraftswerken, die im Dienste der Industrie im Alpengebiet errichtet werden. Rastlos dringt der Ingenieur auch in die entlegensten Täler vor, bändigt mit erfinderischem Geiste die wildesten Bergwasser und — verhandelt in einseitiger Verblendung die erhabensten Naturschönheiten. Ob dieser hohe Einsatz wohl den Preis wert ist, ob wir durch solche Anlagen wirklich glücklicher und im wahren Sinne des Wortes reicher werden? Man kann hierüber jedenfalls sehr geteilter Meinung sein, aber das Für und Wider soll hier nicht näher untersucht werden. Freuen wollen wir uns, daß in dem deutsch-österreichischen Alpengebiet wenigstens ein besonders reizvolles und an urwüchsiger Naturschönheit reiches Gebiet durch Errichtung eines großen Natur-

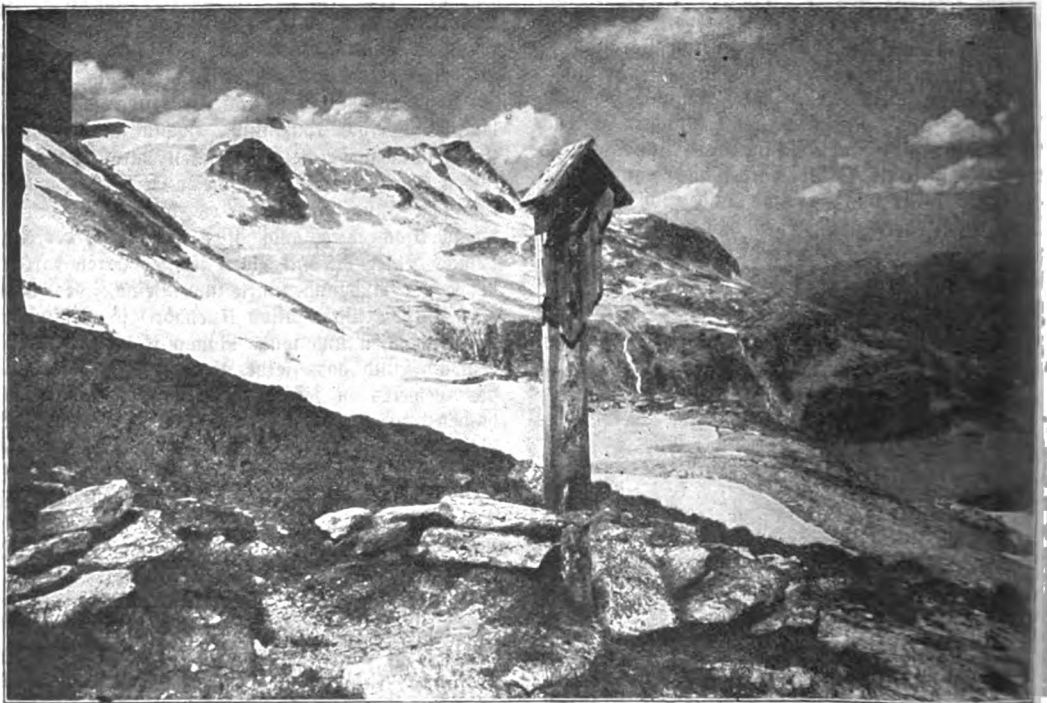
schutzparkes dauernd vor dem gierigen Zugriff der Industrie bewahrt worden ist. Es handelt sich um das von dem rührigen „Verein Naturschutzpark e. B.“ in Stuttgart, der ja auch schon den umfangreichen Naturschutzpark in der Lüneburger Heide geschaffen hat, erworbene Banngebiet im Salzkammergut, das sich vom Salzahtale südlich bis zum Großglockner erstreckt und hauptsächlich das romantische Hochtal der Stubach (das ist der stäubende Ache) mit einigen Parallel- und Nebentälern umfaßt. Die Wahl dieser Vertikalität war sicherlich sehr glücklich; denn es wird heute nur noch wenige Hochgebirgslandschaften im Bereich der deutschen Zunge geben, die mit gleich leichter Erreichbarkeit (der bequemste Ausgangspunkt zum Besuche des Schutzgebietes ist die Bahnstation Uttendorf) so viel unberührte Naturschönheit und wilde Romantik verbinden wie das Stubach- und das Felbertal. Ein besonderer Vorzug des Gebietes ist sein großer Wasserreichtum. Allenthalben rauschen forellenteiche und von munteren Wasserschmähern belebte Bächlein zu Tal; größere oder kleinere Wasserfälle erfreuen mit ihren gewaltigen Sprüngen und ihrem quirlenden Gischt das Auge, erfüllen mit ihrem Tosen und Brausen das Ohr. Wo die Höhenterrassen sich jeweils verflachen, da blühen wie blanke Metallschilde in wilder Bergeseinsamkeit die Spiegel weltentrückter Seen auf, von denen jeder wieder, entsprechend der verschiedenen Höhenlage, ein ganz anderes Gepräge trägt, wie dies oft schon in ihrem Namen (z. B. „Grünsee“ und „Weißsee“) zum Ausdruck kommt. Märchenhaft schön aber sind sie alle, wohlthuenden Frieden und köstliche Ruhe amte ihre ganze Umgebung.



Untertal im Alpenpart.

Die Tier- und Pflanzenwelt des Gebietes war glücklicherweise schon oder vielmehr noch recht reich, als der „Verein Naturschutzpark“ den Besitz antrat. Da er natürlich alle Lebewesen aufs strengste schont, ist es in dieser Beziehung noch besser geworden. Stark zusammengeschnitzene Arten vermehren sich wieder, verdrängte stellen sich von neuem ein. Zwar ist es infolge der zum Teil langfristigen Pachtverträge noch nicht gelungen, die Jagden ganz in die Hände des Vereins zu bringen; aber es konnten wenigstens mit den seitherigen Jagdinhabern günstige Abmachungen getroffen werden, wonach nur noch ein mäßiger Abschuss des eigentlichen Jagdwildes erfolgen darf. Während Adler, Uhu, Koltrabe und andere seltene Tiere nicht behelligt werden dürfen. Sobald der Verein die Jagd dann ganz in eigener Hand hat, soll der Jagdbetrieb überhaupt unterbleiben, solange nicht Uebervöllerung oder Seuchenausbruch einen ausnahmsweisen Abschuss nötig machen. Schon bei der seitherigen Art des Betriebes hat es sich herausgestellt, wie vorteilhaft die Schonung der Adler, Uhus und anderer Raubtiere auf die Güte des Wildbestandes wirkt. Diese Raubritter stellen ja die Sanitätspolizei der frei waltenden Natur dar und haben die wichtige Aufgabe, alles Schwächliche, Krankhafte, nicht zur Fortpflanzung Geeignete auszumerzen, damit das Gesunde umso kräftiger sich entfalten, umso üppiger sich entwickeln kann. Wo es Adler gibt, da kann deshalb die gefürchtete Gemsräude nicht aufkommen. Der Rotwildbestand im Banngebiet ist schon heute recht gut, der Gamswildbestand ungewöhnlich zahlreich, der Rehbestand zwar, wie überall im Hochgebirge, der Kopfszahl nach nicht hoch, aber dafür von uriger Stärke und prächtiger

Behörbildung. Diese ist auch bei den dortigen Gemsen bemerkenswert. In dem Jagdhaus auf der Schneideralm befindet sich eine sehr sehenswerte Sammlung von starken Gamsrudeln, die der in Serajewo ermordete Erzherzog Franz Ferdinand zusammengebracht hat und die beim Erwerb des Jagdhauses mit in den Besitz des Vereins übergegangen ist. Wer Glück hat, kann schon von den Fenstern der Schneideralm aus öfters auch am hellen Tage Gamsrudel in den Felswänden herumsteigen sehen. Murmeltiere hat es früher im Gebiet gegeben; aber sie sind schon seit einigen Jahrzehnten ausgerottet. In einem solchen Falle, wo es sich nicht lediglich um den Ersatz einer erst vor kurzem gewaltsam verdrängten Tierart handelt, könnte man eine künstliche Wiedereinbürgerung sehr wohl verantworten. An für die possierlichen Murmandeln durchaus geeignetem Gelände fehlt es keineswegs. Neben unserer größten Eulenart, dem Finsterling Uhu, dem fagenummwebenen König der Nacht, kommt auch die kleinste im Banngebiet vor, nämlich die allerliebste Sperlingseule, die zu den Seltenheiten der mitteleuropäischen Vogelwelt gehört und die ihren Namen mit vollem Recht führt, da sie tatsächlich nicht größer als ein Sperling ist. Von den im Naturschutzpark heimischen Uhus, die ja leider auch schon zu „Naturdenkmälern“ geworden sind, wird freilich manches Stück auf den benachbarten Jagdgebieten weggefangen; in dieser Beziehung müßte durch Einschreiten der Behörde unbedingt ein Kegel vorgeschoben werden. Die bezeichnenden Alpenvögel sind wohl alle vertreten. Um die Felszacken lärmten und schweben truppweise die schwarzrötlichen, gelbschnäbligen Alpenohlen; auf den die obere Waldgrenze anschließenden Matten suchen die



Aus dem Alpenpark.

mit einem weißen Halbmond geschmückten Ringamfeln ihre Nahrung, oben im Knieholz trippeln die zierlichen Wasserpieper oder steigen nach Lerchenart singend in die Luft empor, von einem Felsblock aus läßt der Alpensturvogel seinen wilden Bergesang ertönen, an steiler Felswand klettert der schöne Alpenmaerläufer und stiebt dann in schmetterlingsartigem Gaulestuge ab, wobei das schöne Rosenrot der Schwingen voll zur Geltung kommt. Hoch oben im Gamsgebiet leben die Schneehühner, die ebenso wie ihre Nachbarn, die Schneehasen, im Winter ein weißes Kleid anlegen und dadurch fast unsichtbar werden. Wo es Zirben gibt, — und glücklicherweise hat das Schutzgebiet noch schöne Bestände dieses herrlichen Baumes aufzuweisen —, da wird man nicht lange vergebens nach dem drolligen Tannenhäher suchen, dessen schwarzbraunes Gefieder mit weißen Tropfen überspitzt ist. In den unteren Waldblagen fesseln der grüne Zitronenzeißig, der graue Leinzeißig und die eigentümliche Alpenmeise als ausgesprochene Gebirgsvögel Auge und Ohr des Kundigen. Also es lohnt sich schon, diesen herrlichen Erdenfleck in schühende Obhut zu nehmen und auf ihm seltenen Tier- und Pflanzenarten der alpinen Welt eine dauernde Zufluchtsstätte zu erhalten, so sie vor menschlicher Verfolgung und vor der Verwüstung durch eine fragwürdige Industriekultur sicher sind.

Leider hat nun aber der so hoffnungsvoll und ausblicksreich begonnene Alpennaturschutzpark in den letzten Jahren eine schwere Beeinträchtigung erfahren, die alle Naturfreunde mit ernster Sorge für die Zukunft erfüllen muß. Auch hier entsteht eine große Wasserkrastanlage, und die bisher jungfräuliche Schönheit der Gegend ist damit entweiht. Die Anlage kommt ins untere Stubachtal, also zwischen Uttendorf und das Schutzgebiet, dessen Zugang damit gründlich verschandelt wird. Als Schreiber dieser Zeilen das letzte Mal dort war, hätte er weinen mögen, so sah die Eingangspforte zum Naturschutzpark aus. Daß das Zusammenströmen der vielen, in Baracken untergebracht und sich in ihrer Freiheit verzücht langweiligen Arbeiter die Tier- und Pflanzenwelt, besonders aber den Wildbestand, trotz sorgsamster Aufsicht schwer gefährdet, liegt auf der Hand. Für den

Naturfreund ist es einfach unsagbar, daß derartiges zugelassen werden konnte, und die zuständigen Behörden trifft hier ein vollgerüttelt Maß ernstester Verantwortung. Es hätte sich für die Anlage eines solchen Kraftwerkes doch wohl auch ein anderer Platz finden lassen als gerade die Eingangspforte zum einzigen großen Naturschutzpark im deutsch-österreichischen Alpengebiet. Indessen das Unheil ist nun einmal geschehen, und wir Naturfreunde müssen uns damit abfinden, so gut es eben geht, und wenigstens die schlimmsten Folgen abzuwenden suchen. Der jetzige unheilvolle Zustand, der mehr an eine Industriegegend als an einen Naturschutzpark erinnert, wird ja wohl noch einige Jahre dauern, aber dann wird doch wieder ein Zustand der Beruhigung eintreten, die häßlichen Baracken werden größtenteils verschwinden, und nur ein kleiner Stamm ansässiger und anständiger Arbeiter wird zurückbleiben. Immerhin ist der bisherige Zugang von Uttendorf unrettbar verschandelt. Der einzige Ausweg besteht meines Erachtens darin, daß der Verein durch Erwerb weiteren Geländes die Basis des Banngebietes nach Westen hin erweitert, so daß künftig die Bahnstation Mitterfill und das Felbertal die Haupteingangspforte bilden würden. Hier herrschen noch Ruhe und Frieden und lassen sich wohl auch dauernd erhalten, wenn der Verein auf dem Posten ist und bei der österreichischen Regierung den nötigen Rückhalt findet. Dann wäre noch nichts verloren, und der große Gedanke würde doch noch seine Verwirklichung finden. Aber Geld gehört zu seiner Durchführung, viel Geld. Es ergeht deshalb an alle Naturfreunde die herzliche Bitte, den Verein durch Massenbeitritt und besondere Spenden kräftig zu unterstützen. In Amerika gehört es geradezu zum guten Ton, daß reiche Leute in ihren Vermächtnissen der Naturschutzbestrebungen in freigebigster Weise gedenken. Es ist eigentlich tief beschämend, daß man in Deutschland und Oesterreich noch niemals etwas Ähnliches vernommen hat. Dabei ist Naturschutz heute nötiger als je und die beste Stütze des Idealismus gegen den alles Gute, Schöne und Reine unter schmutzigen Schlammfluten begrabenden Materialismus unserer traurigen Zeit.

Beobachtungen aus dem Leserkreise.



Amtsrat Hesse-Moringen am Solling erzählte mir folgendes: „Vor einer Reihe von Jahren herrschte auf meinem Felde eine große Mäuseplage. Ich vertriebe die Mäuse dadurch, daß ich Strohhalme in Phosphor tauchte und diese dann in die Mäuselöcher steckte. Die Mäuse, die beim Verlassen des Loches an diesem Stroh vorbeikamen, beschmutzten sich ihr Fell mit Phosphor. Die Maus, ein reinliches Tier, leckte sich das Fell sauber, und andere Mäuse dürften dabei geholfen haben. Der Erfolg war durchschlagend: es starben viele Mäuse, denn auch nicht alle. Es starben aber auch viele Krähen. Ich zählte unter dem einen Baum etwa 500 Krähen, die ich an den toten oder halbtoten Mäusen vergiftet hatten. Nach etwa 14 Tagen wiederholte er die Sache. Erfolg: viele tote Mäuse, keine einzige tote Krähe! Als er genauer zusah, bemerkte er große Mengen von Mäusermagen, die auf dem Felde lagen.“

Die Krähen müssen also herausgefunden haben, daß das Gift im Mäusermagen steckte, und diesen ließen sie übrig! Sie müssen dies sich auch wohl gegenseitig mitgeteilt haben, oder waren alle Krähen so klug?

Man vergleiche damit die Choleraepidemie in Hamburg! Wie lange dauerte es damals, bis die Menschen fanden, daß die Bazillen im Wasser steckten! Es würde mich freuen, wenn sich ein Zoologe, Tierfreund oder sonst jemand dazu äußerte. Meiner Meinung nach ist das mit der menschlichen Intelligenz vergleichbar eine bedeutende intellektuelle Leistung! Dies schlechweg als „Instinkt“ zu bezeichnen (wo hört der „Instinkt“ auf, und wo fängt die „Intelligenz“ an?), erscheint mir unmöglich, jedenfalls dann, wenn man den „Instinkt“ als Gegensatz der „Intelligenz“ faßt.

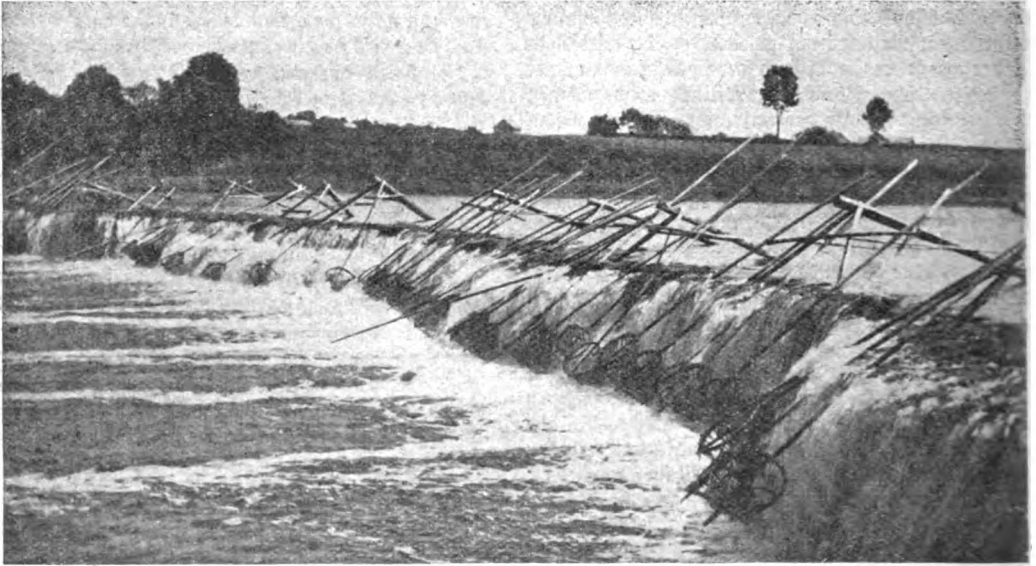
Dr. med. Schirmer, Bad Salzschlirf.

Kleine Beiträge.

Der Fischfang „in der Luft“ an der Rummel bei Goldingen.

Der Fluß die Windau bildet bei Goldingen einen Wasserfall, die Rummel genannt: der Wasserfall ist etwa 100 Meter breit und je nach dem Wasserstande 1,5 bis 3,5 Meter hoch, aus Dolomit gebildet. Es wird erzählt, daß Herzog Jakob von Kurland (1642—1682) eine eigen-

und andere werden nur selten gefangen, da diese nur selten den Wasserfall zu überspringen versuchen. Das Fischrecht ist seit herzoglichen Zeiten als Erb und Eigen vergeben; in der Mitte des Wasserfalles wird das Fischrecht alljährlich meistbietend verpachtet. Die Hauptfangzeit der Fische ist im Frühjahr und Herbst. Da auf der Windau Holzflößung stattfindet, so muß ein Teil der



artige Erfindung gemacht hat, die bis auf den heutigen Tag ausgenutzt wird, nämlich den Fang der Fische „in der Luft“. Lachse und Wemgeln (*Abramis vimba*) wandern vom Meere aus die Windau empor, um zu laichen, stoßen an den Wasserfall, versuchen, ihn darauf zu überspringen, was ihnen nur selten gelingt, meistens fallen sie zurück in den Fluß oder in die aufgestellten Körbe, die gewöhnlich des Morgens und Abends besichtigt und des Fanges entleert werden. Süßwasserfische wie Hechte

Rummel oft geräumt werden; auch bei Hochwasser ist es nicht möglich, die Fischkörbe aufzustellen; dennoch ist der Fischfang „in der Luft“ sehr einträglich, schadet aber der Vermehrung der Fische, da sie kurz vor der Laichzeit gefangen werden und nur wenige ihre Hauptlaichplätze am oberen Flußlaufe erreichen. Es wäre von Wert zu wissen, ob die beschriebene Art des Fischfanges auch an anderen Wasserfällen betrieben wird.

L. Winteler, Goldingen.

Aussprache.

Herrn Professor Dr. Bavink, Bielefeld.

Mit großem Interesse las ich im letzten Heft „Unsere Welt“, Seite 141, den Bericht des Pfarrers G. über eine merkwürdige Art von Musikübertragung. Dabei fiel mir eine Notiz ein, die ich 1920 in der Zeitschrift „Psyche“, 4. Heft; gelesen hatte. Eine (gekürzte) Abschrift davon füge ich zu Ihrer Information hier bei. In beiden Fällen handelt es sich um eine wunderbare, ungewöhnliche Musik. In der spiritistischen Literatur kennt man noch ähnliche Fälle. Ich erinnere an den „Spuk von Trianon“, der 1921 oder 1922 in den „Psych. Studien“ besprochen wurde. Eine Uebersetzung der

Musik ist m. E. doch wohl nur durch Schallwellen möglich. Beim Radio werden ja nur elektrische Wellen übermittelt, die an und für sich für uns nicht wahrnehmbar sind, sondern es erst durch Detektor und Telephon werden. Ob man den abgedruckten Bericht nicht auch durch eine veridische Halluzination erklären kann, Hystop hat ähnliche Fälle so behandelt. Vielleicht äußern sich mehrere Leser zu dieser Frage.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ernst Krüger, Mühlenbed
(Kreis Greifenhagen, Pommern.)

In einem neu erschienenen Buch, das sich mit musikalischen Problemen beschäftigt, berichtet der bekannte schwedische Komponist Gösta Geijer von einem seltsamen Erlebnis des berühmten schwedischen Dichters Werner von Heidenstam. Die Wahrheit der Geschichte wird von Heidenstam selbst bestätigt. Eines Winters wählte Heidenstam in Södermanland ein altes Rittergut gekauft, das seit vielen Jahren unbewohnt dastand. Der Dichter bezog das Haus und machte bald eine seltsame Erfahrung. Mitten in der Stille der Nacht wurde er von einer wunderlichen Musik geweckt, deren Herkunft ein Rätsel blieb. Die Tonsolgen und Töne unterschieden sich von aller Musik, die er je gehört hatte; die Musik begann, schien es, in der einen Ecke des Zimmers und schloß nach und nach an die andere Seite über, um endlich durch die Wand zu verschwinden. Auch die Frau des Dichters, die sehr musikalisch war, hörte diese ge-

heimnisvolle Musik und konnte sie bald auswendig. Eines Tages, als sie in die Küche trat, trillerte sie leise die Melodie vor sich hin. Erstaunt hielt sie inne, als sie die Augen des Dienstmädchens verwundert auf sich gerichtet fühlte, und bald stellte sich heraus, daß auch das Mädchen seit langem die mystische Musik regelmäßig nachts hörte. Heidenstam zeichnete die Melodie auf und sandte die Noten dem Komponisten Geijer, der nicht wenig überrascht und betroffen war; denn es zeigte sich bei sachmäßiger Untersuchung, daß die seltsame Musik sich auf einer mittelalterlichen Tonleiter aufbaute, der sogenannten mittelalterlichen Tonleiter, die weder Heidenstam noch seine Frau kannte und von deren Existenz beide keine Ahnung gehabt hatten. Eine Erklärung des seltsamen Phänomens ist bisher nicht gelungen.

(P f n e, 1920, S. 4.)

Der Sternhimmel im August.



Mit dem Vorschreiten des Sommers rückt auch die Sommergruppe weiter gegen den Meridian vor; bei Eintritt der Dunkelheit, gegen 9 Uhr, steht sie schon gleichmäßig zu beiden Seiten der Südlinie, indem Bootes, Krone, Herkules und Ophiuchus sie überschritten haben, während Pegasus, Schwan und Adler noch östlich davon stehen. Noch ist auf den Skorpion aufmerksam zu machen, der noch in diesem Monat beobachtet werden kann. Die Ekliptik liegt sehr ungünstig, sie schmiegt sich von Osten nach Westen ganz dem Horizont an, daher die tiefe Lage und schlechte Sichtbarkeit der Planeten. Im Nordosten kommt die Gruppe aus Andromeda, Cassiopeja, Perseus herauf, Cepheus naht dem Zenith. Für kleinere Instrumente finden sich da: α Herkules, 3. und 6. Gr. in 5 Sek. Abstand, gelb und blau, ein sehr schönes Paar; der Hauptstern ist zwischen 1. und 3,9. Gr. veränderlich. μ Herkules, 4. und 6. Gr. in 31 Sek. Abstand; der Begleiter ist ein enger Doppelstern. 95 Herkules, 4. und 6. Gr. in 6 Sek. Abstand; der Begleiter ist rötlich. Dann das leicht aufzählbare siebenfache System von ϵ Lyrae. An Nebeln und Sternhaufen nennen wir zu dem im vorigen Besonderen genannten mehrere Sternhaufen im Herkules, darunter den großen kugelförmigen mit über 3000 Sternen. Dann die im Ophiuchus, der Schlange und in planetarischer in der Schlange. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist nicht gut. Merkur ist unsichtbar. Venus geht anfangs 2½ Stunden, zuletzt vier Stunden vor der Sonne auf und strahlte am 7. August in größtem Glanze, sie hat dann die Größe $-4,3$, ist

also um 5,3 Größen heller als ein Stern erster Größe, strahlt also etwa 130 mal so hell wie Aldebaran. Mars ist die ganze Nacht zu sehen, er steht tief, rückläufig im Wassermann. Am 23. August ist die mit Spannung erwartete günstigste Annäherung innerhalb eines Jahrhunderts; er hat dann einen scheinbaren Durchmesser von 25 Sekunden. Jupiter geht schon gegen 11 Uhr unter, Saturn zu Anfang um 10½ Uhr, am Schluß des Monats bald nach 8 Uhr. Die Sonne sinkt um 10 Grad nach Süden; dadurch tritt eine Verkürzung der Tageslänge von 15 Stunden 13 Minuten auf 13 Stunden 29 Minuten ein. Am 14. August findet eine bei uns sichtbare totale Mondfinsternis statt, die 7½ Uhr nachmittags beginnt und nach 11 Uhr zu Ende ist. Die partielle Verfinsternis der Sonne vom 29. August ist bei uns nicht sichtbar, sondern nur in viel nördlicheren Gegenden.

Sternbedeckungen durch den Mond:

Mitte der Bedeckung:

Aug. 9.	10 Uhr 31 Min.	Skorpion	5,0 Gr.
14.	9 50	Capricornus	5,1
20.	10 24	" Ceti	4,4
23.	1 bis 3 Uhr früh	Syaden	
26.	12 Uhr 28. Min. mittags	Venus	

Verfinsternis der Jupitermonde und Minima des Algol können in diesem Monat nicht beobachtet werden.

Meteore sind zu erwarten Aug. 5.—15., darunter am 10. der wichtige Schwarm der Perseiden.

Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

a) Anorganische Naturwissenschaften.

Eine neue Methode, die spezifische Ladung des Elements zu bestimmen, nämlich aus Messungen des Zeemann-Effekts, hat Babcock ausgearbeitet. Auf diesem Wege fand er für diese wichtige Zahl den Wert $761 \cdot 10^7$. Er hält diesen Wert für besser als den, der bisher für den genauesten galt ($1,7686 \cdot 10^7$), weil

sich aus ihm mit großer Genauigkeit die Plancksche Konstante ergibt. (Naturwissenschaften 27.)

Auf einigen Stationen treten beim Empfang in der drahtlosen Telegraphie störende laute Krachgeräusche auf, deren Ursache wie die mancher anderer Empfangsstörungen in der Funkentelegraphie und -telephonie uns einstweilen noch rätselhaft ist. Riebig

sucht eine Erklärung dafür in elektromagnetischen Störungen zu finden, die durch plötzliche Ummagnetisierungen des Eisens im Erdinnern unter dem Einfluß der Schwankungen des Magnetfeldes der Erde verursacht würden. (Sachbuch für drahtlose Telegraphie 22, 1923; Phys. Ber. 8.) Im gleichen Aufsatz befaßt er sich auch mit der bekanntem Erscheinung, daß man nachts die Funkegespräche besser hört wie tags. Er spricht sich gegen die Bergardsche Ansicht aus, daß diese durch Reflexion der elektrischen Wellen an der hypothetischen Stickstoffhülle der Atmosphäre zu erklären seien.

Physiklehrer wird die leicht selbst anzufertigende Vorrichtung zur Erläuterung des Dopplerschen Prinzips interessieren, die E. Schulze in der Zeitschrift für physikalischen Unterricht 36, 1923, Nr. 4, beschreibt. Man kann sie ebenso wie die sehr einfachen neuen Apparate, die Wenzel und Glogger zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents in Schülerübungen empfehlen, schon nach dem Bericht in Phys. Ber. 13 herstellen.

Von Zeit zu Zeit hört man immer wieder von Methoden, das Wetter für längere Zeiträume auf Grund der Mondstellungen im voraus zu bestimmen. Bei der Bedeutung, die eine regelmäßige langfristige Wettervorhersage für unser gesamtes Leben haben würde, finden sie auch immer ihre Anhänger, nur können sie leider nie vor der Erfahrung bestehen, natürlich, da der Einfluß des Mondes auf unsere Atmosphäre zu gering ist, als daß er maßgebend sein könnte. Das gilt auch von den Wettervorhersagungen Hieselmanns. In einem kürzlich in der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag hat Schwabe nachgewiesen, daß das Wetter gewisser Monate des Jahres 1912 gerade das entgegengesetzte war, wie es nach H.s Ansichten über den Mondeinfluß hätte sein sollen. Auch die amtlichen Nachprüfungen einer ganzen Reihe Hieselmannscher Wettervorhersagungen (54) brachten ein negatives Ergebnis (nur 37 Prozent Treffer). (Naturwissenschaften 26).

In H. 26 der Frankfurter Umschau kommt Hummel vom Standpunkt des Geologen aus zu einer vernichtenden Kritik der Hörbiger-Faulstichs Weltislehre.

Der 30. September 1923 ist der letzte Tag des julianischen Kalenders gewesen. Ein Kongreß der christlichen Kirchen des Orients, der im Mai vorigen Jahres die Abschaffung des julianischen Kalenders beschloß, hatte als Datum für den folgenden Tag den 14. Oktober nach dem gregorianischen Kalender festgesetzt. Damit ist die von den Türken schon 1909 geplante Einführung des gregorianischen Kalenders im Orient endlich Wirklichkeit geworden. Eine völlige Übereinstimmung der Zeitrechnung des Morgen- und Abendlandes ist damit allerdings immer noch nicht erzielt. Einerseits werden die Orientalen das Osterfest zu anderer Zeit feiern, da sie seinen Termin genau astronomisch berechnen werden, was wir bekanntlich nicht tun. Andererseits haben sie für ihren neuen gregorianischen Kalender eine neue Festsetzung bezüglich derjenigen Säkularjahre, die Schaltjahre sein sollen, gemacht, durch die sie eine größere Annäherung des bürgerlichen an das wirkliche Jahr erreichen. Doch wird der so geschaffene Unterschied erst im Jahre 2799 sich zu einem Unterschied im Datum ausgewachsen haben. (Naturwissenschaften 26.)

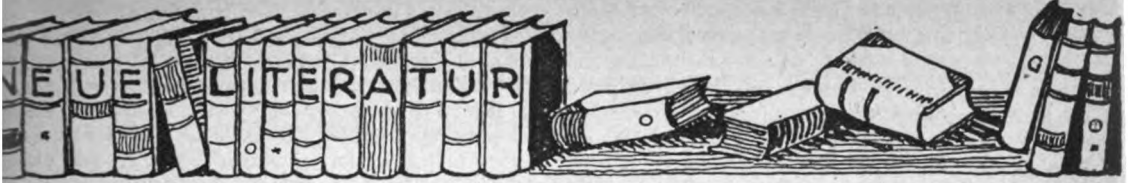
b) Organische Naturwissenschaften.

Der englische Physiologe Barcroft hat eine überraschende Gesetzmäßigkeit im chemischen Verhalten des Hämoglobins, des roten Blutfarbstoffes, entdeckt. Hämoglobin bildet bekanntlich mit Sauerstoff die Verbindung Oxyhämoglobin, das ein Spektrum mit sehr charakteristischen Absorptionsstreifen aufweist. Die chemische Verwandtschaft des Hämoglobins mit dem Sauerstoff ist wohl verschieden bei den verschiedenen Tieren, als auch bei verschiedenen Temperaturen. Nun hat B. gefunden, daß sich je nach der Verwandtschaft des Hämoglobins zum Sauerstoff der Hauptabsorptionsstreifen verschieben, und zwar ist die Verwandtschaft gerade eine lineare Funktion der Wellenlänge dieses Streifens. Wir müssen diese Gesetzmäßigkeit, für die uns bis jetzt jede Erklärung fehlt, einstweilen als Tatsache hinnehmen, aber fordern sie nicht geradezu eine quantentheoretische Untersuchung heraus?

In H. 26 der Naturwissenschaften behandelt Hill in einem Aufsatz, dem auch die obige Nachricht entnommen ist, die Anwendungen der Wärmelehre auf die Physiologie. Von den hochinteressanten Ausführungen sei hier nur die Anwendung des zweiten Hauptsatzes der Wärmelehre auf die Vorgänge im Muskel erwähnt. Fenn hat Temperaturänderungen bei der Dehnung und Verkürzung des Muskels festgestellt, die ganz den Temperaturänderungen entsprechen, wie sie ein Metallblech bzw. ein Gummiband zeigt, wenn sie gedehnt werden oder sich wieder zusammenziehen. Die letzte, dem Physiker wohlbekannte Erscheinung läßt sich bekanntlich auf dem zweiten Hauptsatz der Wärmelehre ableiten. Dieser Satz bietet also auch für die erwähnten Vorgänge im Muskel eine Erklärung. Der Hill'sche Aufsatz beansprucht außer dem rein sachlichen noch ein besonderes Interesse, weil er ein typisches Beispiel für die in der Physiologie augenblicklich herrschende Forschungsrichtung ist: die der genauen Messung wohldefinierter Größen.

Die zoologische Station in Neapel, vor dem Krater die bedeutendste biologische Station der Welt, die in fünfzig Jahren von dem Deutschen Anton Dohrn gegründet wurde, die aber sein Sohn und Erbe Reimar Dohrn bei Kriegsbeginn verlassen mußte, ist nach einem Aufsatz von Braus (H. 27 der Naturwissenschaften) im April dieses Jahres Richard Dohrn wieder übergeben worden. Dohrn ist allerdings nicht mehr Eigentümer in das Werk seines Vaters eingesetzt, sondern nur als Direktor. Damit ist Grund zu der Hoffnung gelegt, daß die Station, von der Boveri sagt, daß sie „der Biologie das Meer erst eigentlich erschlossen“ habe, wieder zu ihrer alten Bedeutung für die Wissenschaft aller Länder gelangen wird.

Kann man dies als Zeichen des Nachlassens der Kriegssphäre ansehen, so zeigt doch eine Mitteilung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (Gang 1, Nr. 6), daß die Boykottierung der deutschen Wissenschaft immer noch ihren Fortgang nimmt. Dem 1925 in Kairo stattfindenden 11. Internationalen Geographen- und Ethnologenkongreß war von der ägyptischen Regierung auch Deutschland eingeladen worden. Jetzt aber hat die Union Geographique Internationale, der Ägypten inzwischen beigetreten ist, durchgesetzt, daß das eingeladene Deutschland nicht „ausgeladen“ wurde.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher befragt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Keplerbundes

H. Fischer, *Rätsel der Tiefe*. Verlag R. Voigtlander, Leipzig. Grundpreis 4 M. Dieses Buch soll, wie der Untertitel besagt, die „Entschleierung der Kohle, des Erdöls und des Salzes“ bringen, und auf der Bauhöhe wird angekündigt, daß „die Bannung des Schlagwettergespenstes ein Hauptergebnis dieses Buches“ sei. Alles dies leistet natürlich die famose „Weltaislehre“, zu deren Hauptapostel sich der Verfasser neuerdings angewandt hat. In der Weise, wie wir es bereits gesehen sind, werden die Phantastien Hörbigers als absolut zingende Ergebnisse, die widerstrebenden zünftigen Wissenschaftler als eine Herde von Starrköpfen und totteln hingestellt. So heißt es beispielsweise S. 22 sich bei der Einführung der neuen Offenbarung: „Erstmalig war wohl von Hörbiger versucht worden, für kosmologische Fragen die in Gelehrtenkreisen sonst übliche schwerfällige mathematische Formelbehandlung durch dem Techniker geläufige Kurvendarstellung zu ersetzen. Im Grunde genommen ist beides genau dasselbe. Auch die Kurve ist angewandte höhere Mathematik, nur hat sie den Nachteil, daß sie dem Geologen sowenig wie dem Astronomen, dem Astrophysiker, dem Biologen oder dem Wetterkundigen verständlich gemacht ist. Der Gelehrte fühlte sich in diesem Werke gar nicht zu Hause.“ — Es ist für solche, die unsere Astronomie, Geologie usw. und ihre Werke wirklich kennen, natürlich nicht nötig, solchen hanebüchernen Behauptungen die Ehre einer Widerlegung anzutun. Sie richten sich von ihren Augen von selbst. Aber für die vielen Laien, die wahrscheinlich dies Buch lesen und die auch unter jenen Lesern in die Gefahr kommen könnten, es ernst nehmen, ist es zur Steuer der Wahrheit nötig, den tatsächlichen Sachverhalt klarzustellen. Das ist der, daß es nicht verständlich jeder Forscher auf den genannten Gebieten das zum Verstehen solcher Kurven Nötige an den Handbüchern abgelaufen hat, daß jeder Forscher unzählige Male sich selber solcher Kurven (graphischer Darstellungen) bedient hat und bedient, vornehmlich dann, wenn es um die Hörbiger, darauf ankommt, auf einen größeren Wirkungsbereich zu wirken, oder wenn er, wie das bei Hörbiger wahrscheinlich auch der Fall ist, und wie man es auch von jedem Naturwissenschaftler verlangen kann, mit analytischen (rechnerischen) Methode weniger sicher gehen kann; daß man aber im allgemeinen diese Methode vorzieht, wo es auf exakte und vollständige Fortführungen ankommt. Mit einer Formel kann man tatsächlich mehr anfangen als mit einer Kurve, die dieselbe liefert, weil man in der Formel das vollständige quantitative Gesetz hat, das man der Kurve nur in wenigen Fällen direkt ansehen kann. Das ist das Ganze. Darüber kann man sich aber manche, denen die höhere Mathematik fern liegt, mit sieben Siegeln geblieben ist und dann ver-

steigen sie sich zu so unglaublichen Behauptungen wie der vorliegenden, die nur begreiflich ist, wenn man entweder die Ausbildung unserer Forscher überhaupt nicht kennt, oder sie, koste es, was es wolle, als Trottel hinstellen will, die unfähig wären, der Weisheit Hörbigers auch nur rein rezeptiv zu folgen. Um dies Verfahren gebührend zu kennzeichnen, dazu müßte ich Ausdrücke gebrauchen, die mir voraussichtlich einen Beleidigungsprozeß an den Hals ziehen würden. Und wenn ich diesen auch auf Grund der Sachverständigenausagen gewinnen würde, so ist mir dieses Buch doch die damit verbundene Mühe und Aufregung nicht wert. Der Leser versuche selber, sich in die Psychologie des Verfassers hineinzudenken. Was er hier sagt, steht auf derselben Höhe wie gewisse Angriffe gegen Einstein, in denen diesem Fehler vorgeworfen werden, die man einem Untertertiarier in der mathematischen Klassenarbeit anstreicht. Man kann ebenso gut Goethe und Schiller Schwäche im Deutschen oder Leonardo Schwäche in der Perspektive und Bach oder Beethoven einige Unkenntnisse in der Harmonielehre vorwerfen.

Daß auch die sachliche Argumentation auf der gleichen Höhe steht, wie diese überall hineingestreuten persönlichen Anwürfe, versteht sich von selbst. Die angebliche Ergründung der Schlagwetterpronose z. B., die F. der Weltaislehre als Plus bucht, ist eine von den vielen „Leistungen“, die in Wahrheit von dieser Theorie ganz unabhängig sind. Es handelt sich um die längst vor Hörbiger festgestellte und übrigens, selbst wenn er zuerst darauf gekommen wäre, von seinen Weltaisideen völlig unabhängige Tatsache, daß Grubenkatastrophen deutliche Zusammenhänge mit barometrischen Depressionen haben. Dies ist an sich ganz leicht begreiflich, steht in den Weltaisbüchern keineswegs zum ersten Male und hat mit der Frage, woher diese Depressionen ihrerseits kommen, zunächst noch nichts zu tun. Sagt man aber, die Weltaislehre zeige, daß man nun wieder das Herannahen solcher katastrophaler Depressionen an dem Auftreten der Sonnenflecke vorherzusehen könne, so gilt abermals: wenn das wirklich wahr wäre — was noch sehr zweifelhaft ist — so wäre wiederum nichts weiter bewiesen, als daß die Sonnenflecken, wie man schon lange vermutet, einen tatsächlichen Einfluß auf die Zustände der Atmosphäre hätten. Wie sie das anfangen, ist dann wieder eine neue Frage, die überhaupt erst dann anzugreifen Sinn hat, wenn jener Einfluß erst einmal sicher festgestellt und in quantitativen Ergebnissen formuliert ist. Denn sonst tappt alles Spekulieren völlig im Dunkeln. Soweit sind wir aber noch lange nicht. F. verfährt hier genau nach dem Rezept anderer Weltaisfanatiker, das ich in „Unsere Welt“ 1922, S. 149 charakterisiert habe. Er setzt dem Laien, der unmöglich so rasch durchschauen kann, was an

dem fraglichen „Ergebnis“ eigentlich auf Konto der Weltelehre kommt und was auf ganz unabhängig davon bestehenden Zusammenhängen beruht, das Ganze in einem so unentwirrbaren Gemisch vor, daß er glauben muß, die Weltelehre erkläre sozusagen alles, was es nur gibt. Ich will nicht ermangeln zu bemerken, daß das vorliegende Buch R. H. Francé, „dem deutschen Führer, Denker und Menschen“ gewidmet ist, und daß es im Text als eine „dankenswerte und im höchsten Maße fesselnde Arbeit“ in Aussicht genommen wird, „das Hörbigersche Weltbild mit Francéscher Weltweisheit zu verknüpfen. Ungeahnte Fernsichten müßten sich ergeben, ein Reichthum von überwältigender Fülle“ Wohl bekomms!

Zum Schluß ein Wort persönlicher Abwehr. In den Anmerkungen beschuldigt Fischer mich: bereits vor einem Jahre sei in „U. W.“ eine Arbeit gegen Rölke mit der Begründung abgelehnt worden, daß ein anderer Herr schon Raum für das gleiche Thema erhalten habe. Bis heute sei dieser andere Beitrag nicht erschienen. — Der Leser soll natürlich glauben, ich hätte jene Einsendung nur unter dem angegebenen Vorwande abgelehnt. Fischer muß wissen oder könnte durch Anfrage bei seinem Heros Fauth feststellen, daß dieser selber (Fauth) mir den fraglichen Beitrag versprochen hatte. Warum er ihn mir nicht geschickt hat, weiß ich nicht. Meine Schuld ist es nicht. Ich hatte ihm die Aufnahme zugesagt und würde mein Wort gehalten haben. Die Fischersche Einsendung hätte ich freilich auch dann abgelehnt, wenn ich den Fauthschen Beitrag nicht in Aussicht gehabt hätte. Aber das hat mit der vorliegenden Behauptung nichts zu tun. Ich wiederhole hier, daß ich bereit bin, jeden s a c h l i c h e n Beitrag für die Weltelehre aufzunehmen, der sich von den persönlichen Berunglimpfungen frei hält, die dort beliebt werden. Herrn F. werde ich freilich das Wort nicht wieder erteilen.

H. W. Behm, *Entwicklungsgeschichte des Weltalls, des Lebens und des Menschen*. Stuttgart, Francksche Verlagsbuchhandlung (Kosmos). Mit vier farbigen Tafeln, einer Tabelle und insgesamt 1520 Abbildungen. Grundpreis 10,40 M. Der Verfasser will, wie er im Untertitel verspricht, eine Darstellung der Entwicklung vom Nebelfleck zum bis Menschen, „dem gegenwärtigen Stand des naturwissenschaftlichen Gesamtforschens entsprechend kurz zusammenfassend und allgemein verständlich“ geben. Dies ist ihm im großen und ganzen tatsächlich gelungen. Der Hauptwert des Buches liegt in der geradezu wunderbaren Ausstattung mit Bildern. Wenn man es als berechtigtes Ziel überhaupt anerkennt, denen, die zu eigentlich wissenschaftlicher, geistiger Verarbeitung nicht fähig oder nicht vorgebildet sind, auf dem Wege der reinen Anschauung derartige Kenntnisse zu vermitteln, so muß man dieses Buch als eine Musterleistung für einen solchen Zweck bezeichnen. Es ist kein Zweifel, daß es bei dem für das Gebotene sehr billigen Preise begeisterte Lehrer im Volke finden wird. Den Lehrern der Naturwissenschaften bietet es eine Fundgrube wundervoller Bilder. (Nebenbei: ein falsches ist mir aufgefallen. Auf Seite 31 liegt das Spektrum parallel zur brechenden Kante des Prismas.) Dazu ist die Darstellung wirklich leicht verständlich, alle schwierigeren Probleme hat der Verfasser geschickt vermieden. Im

ersten Teil behandelt er die astronomischen, im zweiten die geologischen und abstammungstheoretischen Ergebnisse, im dritten die Entwicklung des Menschen. Es ist auch anzuerkennen, daß er sich frei hält von dem Vorurteil in solchen Büchern selbstverständlichen Glauben an den allein seligmachenden Darwinismus. In einem besonderen kurzen Schlußparagrafen geht er mit einigen Worten auf die Frage nach den Ursachen der Artenentstehung ein und gibt eine Darstellung der verschiedenen Richtungen, der man im allgemeinen zustimmen kann. Es könnte man reine Freude an diesem Werke empfinden, wenn sie nicht durch zwei Dinge getrübt würde. Einmal geht der Verfasser an manchen Stellen nach meinem Gefühl über das auch in populären Darstellungen zulässige Maß an, sagen wir: Vereinfachung, hinaus, wenn gewisse Dinge als nahezu gelöste Probleme hinstellen, in Wahrheit noch himmelweit von der Lösung entfernt sind, und dabei so primitive Hypothesen, wie z. B. die Pflügersche Zoonhypothese der Urzeugung ernst nehmen. Hier lebt leider ein wenig haeckelscher Geist in dem sonst vortrefflichen Buche. Zum andern aber zollt er die Geiste leider einen noch größeren Tribut, wenn er in der Erörterung der Entstehung des Menschen ganz unnötigweise Seitenhiebe auf eine religiöse Weltanschauung anteilt (so Seite 181) und sich zu solchen Behauptungen versteigt, wie der (Seite 216), daß die künstliche Schöpfung die eigentlichsste Wurzel und auch der letzte Zweck alles Geistigen sei. Oder zu der fast naiv anmutenden Behauptung, daß die herbeigesehnte Schicksalswende einer intensiveren Beschäftigung mit der Natur dienen müsse (Seite 216). Da sieht selbst der Deutsche Monistenbund klarer, als der in seine Wissenschaft eingeschlossene Gelehrte. Wegen dieser bedenklichen Schwächen kann ich das Buch nicht uneingeschränkt empfehlen. Es kann in den Händen Unmündiger von Art Schaden anrichten. Wer aber einen nur einigermaßen gefestigten Weltanschauungsstandpunkt hat, wird auf jeden Fall reichen Gewinn davon haben.

W. Schönicke, *Mikroskopische Untersuchungen zur Biologie der Samen und Früchte*. Mit 95 Abbildungen. 17. Heft der „Biologischen Arbeit“. 1 Th. Fischer, Freiburg i. B. 2 Goldmark. Die Schriften des um den biologischen Unterricht hochverdienten Verfassers empfehlen wir jedem Besitzer eines Mikroskops, besonders aber jedem Lehrer als Grundlage für Schülerübungen. Nur wenn man darauf enger umgrenztes Gebiet gründlich durcharbeitet, mag man den Bildungswert des naturwissenschaftlichen Unterrichts voll auszuschöpfen.

Professor Savini, der Schriftleiter der Zeitschrift, ist an Typhus erkrankt und liegt zur Zeit im Krankenhaus zu Salerno in Italien. Es besteht zum Glück Aussicht auf seine allmähliche Genesung. Alle, die Anfragen an Prof. Savini gerichtet haben, bitten wir, sich etwas Gedulden zu wollen.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

September 1924

Heft 9

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Der Sinn des Erkenntnisprozesses in der Naturforschung. Von Studienrat August Seiffert. * **Die philosophische Krisis der Gegenwart.** Von Dr. Scherwatky. * **Tod und Unsterblichkeit im Tierreich.** Von Dr. E. Merker. * **Wie entstehen Gewitter?** Von Prof. Dr. Grosse. * **Vom Sauerstoffbedürfnis des Organismus.** Von Dr. Hans Bleher. * **Das Geheimnis des Aals.** Von Franz Tormann. * **Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide.** * **Der Geschmack des Brotes.** Eine Studie von Dr. Hugo Kühl. * **Die Vorgänger von Heinrich Herß.** Von Georg v. Hassel. * **Der Sternhimmel im September.** * **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** * **Neue Literatur.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postcheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635 **Holland:** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 St. West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6 fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
Gegründet 1854.

An unsere Mitglieder und Leser!

Wer die Haltegebühr, in der der Bundesbeitrag enthalten ist, für das 2. Vierteljahr noch nicht eingesandt hat, wird gebeten, dies bis zum 20. September noch nachzuholen. (Postscheck-Konto 45744 Hannover) Nichteingehende Beträge werden wir uns erlauben, zuzüglich der entstehenden Unkosten nachzunehmen.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Mikroskopisches Besteck und Einzelteile

- Nr. 341. Etui enthaltend: 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 2 Präpariernadeln spitz, 1 feine Pincette Gm. 6.—
- Nr. 342. " " " 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig. Gm. 7.10.
- Nr. 343. " " " 1 Scalpell spitz, 1 Scalpell geballt, 1 gerade Schere, 13 cm, 1 gerade mikroskop. Schere, 1 gebog. mikroskop. Schere, 1 anatom. Pincette, 1 gerade mikroskop. Pincette, 1 gebog. mikroskop. Pincette, 3 Präpariernadeln spitz . . . Gm. 14.—
- Nr. 344. " " " 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 2 Scalpells, 1 feine Pincette, 1 gerade Schere, 2 Nadelhalter, 50 Nadeln . Gm. 11.50.
- Nr. 345. " " " 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 1 Scalpell, 1 Spatel, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz Gm. 13.—
- Nr. 346. " " " 1 Messer für mikroskop. Schnitte, 1 gerade feine Schere, 1 gebog. feine Schere, 1 feine Pincette, 2 Scalpells, 1 Spatel, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig Gm. 14.—
- Nr. 348. " " " 1 Scalpell, 1 Präpariernadel spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig, 1 Spatel, doppelt, 1 feine Pincette, 1 feine Schere, 1 Messer für mikroskop. Schnitte Gm. 15.—

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags Detmold.

Soeben erschienen:

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaften

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S.
(Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das Werk in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bedürfnis nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Weltgeschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie kaum in einem anderen finden, was er sucht!“

[Leipziger Neueste Nachrichten]

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesamte Naturwissenschaften . . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein zur Grundlage nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang bis Ende. . . ist die Behandlungsweise mustergiltig und vorbildlich für den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie. . .“ (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. Aufl.)

Ähnlich glänzende Besprechungen in der gesamten Fort- und allgemeinen Presse, z. B. Naturw. Wochenschr. (A. Meyer-Hamburg), Phys. Ztschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Haecker-Halle) u. a. m.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen: „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt.“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. B. Detmold.
Postcheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

IV. Jahrgang

September 1924

Heft 9

Der Sinn des Erkenntnisprozesses in der Naturforschung.

Ein Nachtrag zur Besprechung von Külpe's „Realisierung“

von Studienrat August Seiffert.

(Schluß.)

Nachdem Külpe die Beziehungen zwischen dem Bewußtseinsgegebenen und den Realitäten nach vielen Richtungen untersucht hat, wendet er sich in den fünf letzten Kapiteln der Darstellung der Hauptformen, in welchen sich die Realisierung ergibt, zu.

4. Fünf Hauptverfahren zur Bestimmung der Realitäten.

Die einzelnen naturwissenschaftlichen (bezw. überhaupt realwissenschaftlichen) Feststellungen sind äußerst verschieden nach Sicherheitscharakter wie nach Methode und dabei gegenseitig eng, oft fast unentwirrbar verflochten. Doch lassen sich einige Verfahrensweisen hervorheben.

a. Die einfachsten Fälle sind diejenigen, bei denen **realistische Bestimmungen unmittelbar aus der Beobachtung der Erscheinungen** entnommen werden. Beispiele dafür sind etwa die Annahme der Geradlinigkeit der Lichtstrahlen aus Beobachtung der Schatten, welche eine Lichtquelle hinter dem beleuchteten Körper hervorruft; oder: die Feststellung des Fallgesetzes. Die genaue Ermittlung der Kriterien, die dabei zur Abweisung aller etwaigen subjektiven Einflüsse dienen, macht den größten Teil dieses trefflichen Abschnittes aus.

b. Die zweite Form der Realisierung (IV. Kapitel): **realistische Folgerungen aus Beobachtungen mittels Schlüssen** spielt in der gesamten Naturwissenschaft ebenfalls eine bedeutende Rolle. Ein Beispiel charakterisiert diesen Typus: Aus den Beobachtungen, daß man aus Rot, Grün, Blau durch Mischung die übrigen Farben sowie Weiß erhält, erschloß Helmholtz, daß im Gesichtssinn (Netzhaut, Sehnerv, Sehnerven) rot-, grün- und blauempfindliche Teile vorhanden seien. Ein anderes Beispiel: Leitet man Schwefeldioxyd und Luft bei 400 Grad über Platinblech und dann in Wasser, so quellen fortgesetzt Blasen auf (optische Wahrnehmungen). In allen gleichartigen Versuchsfällen beobachtet man: der anfänglich stehende Geruch verschwindet, obwohl die Gasentwicklung weiter-

geht. Wir stellen damit eine regelmäßige Veränderung der Erscheinungen fest (unselbständiges Reales, Verfahren a) und schließen weiterhin auf zwei verschiedene, nacheinander auftretende Gase [bei diesem Schluß ist anderweitiges Wissen beteiligt], welche jenen Wechsel der Geruchsqualität und -intensität äußern (Verfahren b). [Schließlich postulieren wir Energiemengen, Atome wie O, Moleküle wie SO_2 , SO_3 , kurz Träger der beobachteten selbständigen Gesetzmäßigkeit und kommen damit auf selbständiges, d. h. substantielles — von anderem Realem unabhängiges Reales (Verfahren c).]⁵⁾

Die prinzipielle Frage, ob überhaupt aus einer Beobachtung auf Objekte geschlossen werden kann (ein Schlussschema, das besonders Eddard von Hartmann vertrat), führt wiederum auf die Hervorhebung der Tatsache, daß es neben den Begriffsschlüssen auch Objektschlüsse gibt, die im üblichen Schema der formalen Logik nicht zu ihrem Recht kommen. Objektschlüsse werden auch oft in Form von Analogieschlüssen vollzogen. So findet auch das Wesen und die Zulässigkeit der Analogieschlüsse hier eine Besprechung.

c. Während bei dem erstgenannten Verfahren das Realisierte bereits irgendwie gegeben, bei dem zweiten Verfahren das Wissen von realen Zusammenhängen vorausgesetzt wird, wird es in anderen Fällen neu gesetzt und bestimmt, es wird denkend postuliert. Wir brauchen hier nur auf Atome und Moleküle, Massen und Energiem, Körper und Seele zu verweisen. War man in den beiden ersten Verfahren nur bis zu selbständigem Realem gekommen, so wird nun hier das Problem eines Trägers der selbständigen Gesetzmäßigkeit in den Wirklichkeits Tatsachen, das Problem der realen Substanz, aufgerollt. Es ist von Interesse, etwas dabei zu verweilen.

Realistische Folgerungen können **aus realistischen Bestimmungen** auf zweifache Weise gezogen werden.

⁵⁾ Mit diesem Satz ist bereits ein kurzes Beispiel für den im folgenden Abschnitt c behandelten Realisierungstypus vorweg gegeben.

Ist es gelungen, eine Erscheinung, z. B. die Fallbewegung, zu realisieren, so ergibt sich die Nötigung an die Stelle der Unterschiede in den Erscheinungen, z. B. Farben-, Helligkeitseindrücke, ein Etwas zu setzen, auf ein solches Etwas zu schließen, das fähig ist, die wahrgenommenen Erscheinungen zu äußern. In unserem Beispiel (Fallbewegung) muß dieses Etwas einen Raumwert haben und beweglich sein. Der Inbegriff der Beschaffenheiten dieses Etwas muß so sein, daß es eine Sonderexistenz hat und von subjektiven Zutaten abgesehen ist. Die bloße realisierte Erscheinung (Fallbewegung als solche) hat ja noch keine Selbständigkeit. Bewegungen sind nicht ohne ein Bewegliches, Schwingungen nicht ohne Schwingendes usw. Das mit einer Sonderexistenz ausgestattete Etwas ist das „erschlossene Reale“. Nach dieser Methode erfolgen in der Naturwissenschaft Hunderte von realisierenden Bestimmungen.

Aber auch das andere Verfahren, der Schluß von einer Realität auf eine Realität, kommt vielfach vor. Es handelt sich dabei um einen Schluß vom Träger einer Erscheinung auf seinen etwaigen weiteren Träger. Ich schließe z. B. aus feilschen Erscheinungen auf eine Realität Seele und bezeichne die Realität Gehirn als Träger dieser Seele. Oder: ich gewinne aus Lebenserscheinungen die Realität „lebender Organismus“ und betrachte als seinen Träger physikalisch-chemische Kräfte. Mit anderen Worten: wir führen Substanzen auf dahinter liegende Substanzen zurück, solange, bis wir zur absoluten Substanz kommen, die ihrerseits keine Existenzbedingungen mehr hat.

Aber ein solcher Schluß von einer Substanz auf eine dahinterstehende die erstgenannte ermöglichende Substanz darf nicht beliebig oft wiederholt werden und so eine unendliche Reihe hervorrufen, muß vielmehr begründet sein.

Berechtfertigt wird dieses Vorgehen durch das Aufhören und Entstehen von realisierten Erscheinungen. Verschwinden diese, so kann angenommen werden, daß die Existenzbedingungen aufgehört haben. Der Inbegriff der Existenzbedingungen von realisierten Erscheinungen macht demnach zunächst tatsächlich die „Substanz“ aus.

Freilich können nur komplexe Substanzen verschwinden, nicht aber einfache (Gesetz von der Erhaltung des Stoffes). In diesem Sinne sind die einfachen Substanzen die Träger oder die Existenzbedingung der komplexen. Die Chemie vollzieht einen Schluß von den komplexen wandelbaren auf einfache unzerstörbare Substanzen, d. h. von Realität auf Realität.

Zusammenfassend können wir sagen: Realisierte Erscheinungen kommen und gehen. Sie deuten auf einen Träger, eine komplexe Substanz, hin. Von dieser Substanz kann auf dahinterliegende Existenzbedingungen, d. h. dahinterliegende Substanz (Atome z. B.) geschlossen werden. Der Schluß von Substanz zu Substanz ist nur anwendbar, wenn es sich darum handelt, aus komplexen Substanzen auf einfache, beharrende zu schließen.

Es bedarf kaum eines Hinweises, daß ein großer Teil der in der allgemeinen Naturwissenschaft geübten Bestimmungen nach dem angegebenen Schema erfolgt.

d. Eine in der Naturwissenschaft allorts übliche Form der Realisierung ist die Kombination von Realen. Von vornherein sind verschiedene Verknüpfungen denkbar: die Kombination realisierter Erscheinungen untereinander; die Kombination von realisierter Erscheinung und Substanz; diejenige von Substanz mit Substanz.

Die Darlegung über die mittlere der drei Möglichkeiten möge uns hier in Kürze beschäftigen.

Auf dem unter c. besprochenen Wege kommt der Naturwissenschaft zu Kristallen, Gesteinen, Sonnen, Pflanzen, Tieren, Menschen, kurz zu einer Fülle von Substanzen. Daneben liegen auch realisierte Erscheinungen, wie Bewegung, Lebensvorgänge, chemische Reaktionen in großer Anzahl vor.

Es besteht nun die Frage: In welchen Fällen ist die innere Berechtigung dazu gegeben, Glieder dieser beiden Gruppen miteinander zu kombinieren? Die Antwort lautet: Wenn ein bestimmtes Verhältnis der Kombinationsglieder (entweder das des Ganzen zu den Teilen oder ein Inhärenzverhältnis) besteht.

Wir möchten auch hierfür ein Beispiel anführen. Ich wähle dafür eine Untersuchung, die — auf naturwissenschaftlicher Beobachtung und ruhiger naturphilosophischer Überlegung fußend — sich von empiristischer Boreinernommenheit nicht beirren läßt.

Erich Becher hat den Psychovitalismus in einer Arbeit über die biologische Rolle der Gallengallen näher auszubauen versucht.⁹⁾ Die genaue Untersuchung des Vorganges der Gallenerzeugung kommt zu dem Ergebnis, daß die Gallen Gebilde darstellen, die dem sich entwickelnden Parasiten ausgezeichnete Wohnung und Nahrung bieten, während die Pflanze selbst dadurch Schaden erleidet. Um diesen „Altruismus“ der Gallenpflanze verständlich zu machen, nimmt Becher an, daß das Seelische in der Pflanze und das Seelische in Parasiten Zweige eines und desselben überindividuellen Seelischen sind, welches in die verschiedenen Einzelorganismen hineinreicht.

Das Verhältnis der Kombinationsglieder ist offenbar ein Inhärenzverhältnis, insofern das Verhalten der Gallenwespe und das Verhalten der Pflanze als Funktionen eines übergeordneten Wirkers aufgefaßt wird; oder auch ein Verhältnis des Ganzen zu den Teilen, insofern Verzweigungen des überindividuellen Seelischen in die Einzelorganismen und Einzelzellen hineinreichen sollen. Bei der Annahme eines alle Organismen durchdringenden aber noch darüber hinausragenden leitenden erhabenen Bewusstseins, der eine selbständige Realität (= Substanz) darstellt, kommt die Kühne, aber folgerichtige Realisierung jener biologischen Erscheinungen einstweilen zur Ruhe.

Nicht um die Hinzufügung einer weiteren realisierten Erscheinung zu einer bereits vorliegenden Reihe von realisierten Erscheinungen handelt es sich also; vielmehr gehören hierher nur solche Fälle, in denen die Substanz als Ganzes in den Gedankengang eintritt und als

⁹⁾ Erich Becher, Die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Gallengallen und die Hypothese eines überindividuellen Seelischen. Leipzig 1917.

liehenbedingung für die mit ihr neu zu kombinierende realisierte Erscheinung gelten kann.

e. Erinnern wir uns noch einmal daran, daß die wissenschaftliche Betätigung fortwährend das fremde und vergangene Seelenleben heranziehen muß, so wird uns bewußt, in welchem ungeheuren Maße die Deutung von Zeichen auch in den Dienst der Realisierung tritt.

Wo etwas von Zeitgenossen oder Vorfahren übernommen wird — und wir Gegenwärtigen stehen ja in weitem Maße auf deren Schultern —, spielt die realisierende Deutung stets eine Rolle. Kommt sie auch in den Naturwissenschaften reichlich zur Anwendung, so bedeutet sie für Psychologie und die Geschichtswissenschaft geradezu einen Charakterzug. An diesen Wissenschaften kann demnach auch die kritische Prüfung der Symbole noch Echtheit, Glaubwürdigkeit und Erkenntniswert besonders klar durchgeführt werden.⁷⁾

5. Der Sinn des naturwissenschaftlichen Erkennens.

In dem Versuch, mit diesen fünf Hauptformen der Realisierung der schier unübersehbaren Fülle realwissenschaftlichen Erkennens ein kritisches Gradnetz der Realitätsbestimmung überzuwerfen, liegt die Hauptbedeutung der Kälpe'schen Untersuchung. Ist sie auch nicht völlig ausgereift, so bleibt sie doch ein kraftvoller Schritt in der erkenntnistheoretischen Durchdringung dieses vielverklungenen Gefüges, das uns in den Realwissenschaften, vornehmlich in der Naturwissenschaft, entgegentritt.

Wir vergessen über solche schematisierende Sichtung nicht, daß die Naturforschung lebensvolle Tat und gestaltende Betätigung des Geistes ist, daß sie nicht dem Zwange kritischer Schematisierung zu unterliegen braucht. In ihr selbst liegen die idealen Triebe, die sich kraftvoll durchsetzen.

⁷⁾ August Messer, Der kritische Realismus, Karlsruhe 1923, bietet eine gut verständliche, zusammenfassende Darstellung der bei Kälpe behandelten Probleme.

Sie sind aber nicht romantischer, sondern klassischer Art. Es gilt nicht, die Begriffskombination auf eine großartig kühne und erhabene Höhe emporzutreiben, es gilt nicht dem autonom schaffenden Geiste ein weites Feld uneingeschränkter Bewegung in Schönheit und Freiheit zu bieten. Der Ungebundenheit will und kann sie sich nicht rühmen.

Bei aller Kühnheit ist Behutsamkeit das Wahrzeichen der Naturwissenschaft, bei allem Vorwärtstreben Zurückhaltung ihre Art. Geschmacksurteile, die sich auf den Grad schöpferischer Freiheitsbetätigung gründen, sind ihr nicht maßgebend. Sie weiß, daß sie eine gebundene Marschroute zu wandern hat. Ihr obliegt die Pflicht der Annäherung an die realen Verhältnisse.

Gegenüber einer Beurteilung, die geneigt ist, sie deswegen in ihrem inneren Werte herabzubrüden — wir denken an den objektiven Idealismus (Natorp) —, gilt es auf die ideale Bedeutung hinzuweisen, die ihr innewohnt. Sie zieht das Bewußtsein ihres Wertes aus der Sphäre der erhabenen Pflicht zur Wahrheit, deren geheimnisvoll befruchtender Quell die Demut ist.

Scheint sie nach ihrem innersten Wesen mehr gebunden als frei, mehr Schema als Schöpferin, so gibt ihr diese Gebundenheit auch Marschrichtung und Ziel, gleichzeitig das erhebende Bewußtsein der langamen, aber stetigen erfolgreichen⁸⁾ Annäherung an ein Ziel.

Ihre Werte sind nicht allein freies Wogenspiel des Geistes. Nach ihrer Meinung stellen sie eine Kette dar, die zur Annäherung an die erhabenen Rätsel des Seins führt.

Metaphysische Ausgangspunkte und Voraussetzungen hat sie wie die rein idealistisch aufgefaßte Tätigkeit des Geistes. Sie hat aber überdies einen scharf umrissenen metaphysischen Zielpunkt.

Dies ist ihr letzter und wesentlicher Lebensnerv. So hat auch ihr Erkenntnisweg einen metaphysischen Sinn. In ihm lebt und webt sie.

⁸⁾ Vgl. Bavinck, Thesen 1, 2 und 3, Unsere Welt 1923, Seite 61, sowie seinen Aufsatz „Wert der Wissenschaft“, Unsere Welt 1923, Seite 117.

Die philosophische Krise der Gegenwart.



Von Dr. Scherwahlen-Hannover.

Das geistige Leben unserer Tage bietet dem Betrachter eine verwirrende Fülle von Einzelercheinungen. Wie ein gewaltiges Mosaikbild erscheint das Ganze; aber was ist der Sinn aller Mannigfaltigkeit, wo sind die großen Linien, die aus den unzähligen bunten Steinen das Bild als Ganzes formen? Ja, gibt es überhaupt noch eine Einheit in diesem Durcheinander? Hat nicht das Spezialistentum (in weitestem Sinne!) das Dasein restlos atomisiert, so daß es eine Sisyphusarbeit ist, aus den disparaten Elementen eine Einheit formen zu wollen? Um 1900 schien es so. Damals war die Blütezeit der Psychologie und des Positivismus, die beide im Grunde negative Antworten geben auf die Frage: Was können wir wirklich

erkennen? Was sie bestehen ließen, war eigentlich nur ein Chaos von Sinneneindrücken, in das notdürftig so etwas wie Ordnung gebracht wurde. Der Sinn der Welt, das Metaphysische, blieb verschlossen; ja, mehr noch: rein geistige Wissenschaften wie die Logik und Mathematik wurden ebenfalls mit in den Strudel hineingerissen, auf psychologisch-empirische Fakten reduziert und so in ihrem Wesen verfälscht. Aber auch der Neukantianismus eines Cohen oder Natorp, der nun die Wirklichkeit zugunsten des Logischen vergewaltigte, blieb in Negationen stecken. Die uralte Spingfrage: Was ist Erkenntnis? blieb ungelöst.

Da kam der Weltkrieg und rüttelte die Menschheit im innersten auf. Er brachte eine völlige Neueinstel-

lung des Menschen zur Welt; vor der harten Wirklichkeit des Todes zerstoßen die vermeintlichen Rätselfösungen des Materialismus so gut wie des Idealismus. Sie hatten den Durst nach dem Ewigen nicht stillen können, und mit elementarer Wucht brach nun die metaphysische Welle ins Leben. Das Absolute forderte gebieterisch sein Recht. Nicht etwa nur in der Philosophie! Es war keine Professorenangelegenheit, kein Objekt klügelnder und blasser Abstraktionen. Eine umfassende Neubefinnung setzte ein, die alle Gebiete gleichmäßig umspannte; wohin wir heute blicken, ob in die Naturwissenschaft, die Theologie oder die Kunst: überall beginnt die Spekulation nach den letzten Gegebenheiten, dem Absoluten. Gedanken, die noch vor wenigen Jahren als Utopien oder leere Phantastereien verschrien wären, beginnen Allgemeingut zu werden. Eine Wendung unseres geistigen Lebens im weitesten Sinne hat eingesezt, deren Umfang wir noch gar nicht ermessen können. Die Zeit, die mit Stolz auf das eroberte Sachwissen blickte und in ihm restlose Verfriedigung zu finden glaubte, liegt im Sterben, und eine neue Epoche setzt ein, die dem Wesentlichen, dem Absoluten sich zuwendet, da die Hohlheit der einst angebeteten Götzen sich im Kriege nur allzu deutlich enthüllte.

Was Nietzsche einst prophetisch als die Umwertung aller Werte verkündete, will Wirklichkeit werden. Am Anfang der Bewegung steht ein Denker, abhold allem Klamegeschrei und Larm, das die Zeit vor 1914 ja so sehr liebte, Edmund Husserl, der Begründer der Phänomenologie. Aus der Auseinandersetzung mit der Psychologie und ihren Entartungen erwachsen die logischen Untersuchungen (1900), die zuerst den Kampf gegen Subjektivismus und Psychologismus aufnahmen. Kant hatte das a priori, das „objektiv gültige“, in der Weise gefunden, daß er es als notwendige Denkform definierte. Ihm steht der empirische Mensch mit seinen empirischen Erkenntnisfunktionen im Mittelpunkt; alles a priori ist a priori nur für den Menschen, der die objektive Gültigkeit in die Dinge hineinlegt. So werden die Mathematik und ihre Sätze abhängig vom empirischen Menschen. Husserl sieht wieder, daß es eine Sphäre des idealen Seins gibt, eine Welt von „Wesen“, die wir nicht erzeugen, sondern erschauen. Wir machen nicht die Wahrheit $2 \times 2 = 4$, sondern wir „schauen“ sie. Wir legen das a priori nicht in die Dinge, sondern holen es aus ihnen heraus. Damit war ein völlig neues a priori statuiert und eine ungeheure Erweiterung des Blickfeldes gewonnen, denn es gibt schlechterdings nichts, das sich nicht „sehen“ ließe, d. h. nicht phänomenologisch zur Gegebenheit und Aufweisung bringen ließe. Die Urquelle der Erkenntnis wird so die „originär gebende Anschauung“, die das ideale Sein ebenso umspannt wie das reale Dasein. An Stelle des formalen a priori Kants tritt so ein materiales! Ein neuer Weg zum „Sinn“ der Welt erschließt sich, an dessen Anfang wir heute stehen.

Am bedeutungsvollsten ist die Wendung für die Ethik geworden. Kants Ethik war subjektiv und formalistisch gewesen. Der kategorische Imperativ sagte nur: Handle verallgemeinerungsfähig. Jede Begründung der Moral

auf das Gefühl wird beseitigt, und das Resultat ist eine Art moralische Arithmetik. Kant sah wohl richtig, daß es in der Willenssphäre so gut eine Normalität gibt wie in der Verstandessphäre, aber statt nun beide Gebiete zu trennen, macht er ein Gebilde des theoretischen Verstandes zu einem praktischen Gebot. Damit wird die Sphäre des materialen a priori, das ist aber gerade die Welt der Werte, verfehlt, und die Sittlichkeit nur in der Verallgemeinerungsfähigkeit (das Einzelmotiv meiner Handlung ist stets zum allgemeinen Gesetz werden können!) gehalten. Kant blieb bei den formalen Wertgesetzen stehen; das materiale (was mit „Materie“ nichts zu tun hat) Stufenreich der Werte, das schon Plato entdeckt hat und Nietzsche durchwanderte, ward von Kant nicht gesehen. Auch da ist heute eine Wandlung eingetreten. Max Scheler's Untersuchungen über die ethischen Probleme haben zu einer Synthese von Kant und Nietzsche geführt: er nimmt den im kategorischen Imperativ stehenden richtigen Gedanken (daß nämlich alles moralische Handeln unter absoluten Prinzipien nicht auf und dringt über ihn hinaus in die materiale Wertesphäre. Er entdeckt das emotionale a priori, das mit Billigung und Mißbilligung führt; seine Unterordnung der tieferen sittlichen Akte (wie etwa Liebe, Haß, Neid usw.) eröffnet ein neues, wirkliches Wertreich, das existiert, ob wir es nun schauen oder nicht. Und gerade in der Sphäre der Ethik ist die Fähigkeit, Werte sehen zu können, sehr verschieden; sie kann zur Wertblindheit entarten. So entsprechen die verschiedenen Moralen der Wertmannigfaltigkeit und der verschiedenen Fähigkeiten, Werte sehen zu können. Damit wird die Frage der Rangordnung der Werte bedeutungsvoll, die es bei Kant noch nicht gab. Wohl ist die Rangordnung der Werte eine absolute, aber sie ist nicht absolut erkennbar. Hier steht die ethische Forschung erst am Anfang ihrer Tätigkeit. Was Pascal einst *ordre du coeur* nannte, wird jetzt phänomenologisches Objekt. Aber noch steht die Ethik hinter dem Zeichen des Sokrates: das Problem der Wertmannigfaltigkeit taucht aus dem Dunkel auf, seine Lösung ruht noch in weiter Ferne. Noch ist alles im Werden; aber was sich da vor untern Augen regt, ist etwas völlig Neues!

Das führt von selbst zu der bereits im Anfang erwähnten Wiedergeburt der Metaphysik. Der neue Apriorismus erschließt eine Riesenkülle neuer Gebiete. Überall treten uns nun die metaphysischen Probleme entgegen. Und diese Probleme — das ist das Entscheidende Neue — sind nicht von uns Menschen gemacht und in die Dinge hineingetragen, sondern sie sind uns aufgegeben. Das Suchen nach den letzten Prinzipien im Reich der Werte, der Natur usw. hat wieder begonnen, der Kampf um eine neue Metaphysik. Auch das Erkenntnisproblem ist erneut in Frage gestellt. Es ist weder psychologisch noch logisch zu lösen, da es metaphysischer Natur ist. Das Bewußtsein ist wie eine belagerte Festung: niemand kann hinein, nichts kann heraus, und trotzdem besteht die Beziehung zwischen erkennendem Objekt und erkanntem Objekt: die Intentionalität jeder Vorstellung, d. h. ihre Beziehung auf das Objekt, das sie meint, das aber nicht in ihr selbst steht im Brennpunkt phänomenologischer Untersuchung.

gen. Mit ihr tritt das Erkenntnisproblem neben das Seinsproblem; sie zusammen bilden die gewaltige Einlaßpforte in das Reich der Metaphysik. Wie weit es uns Menschen freilich möglich sein wird, die Pforten zu öffnen, das ist eine Frage der Zukunft.

Aber die Frage ist letzten Endes auch unwesentlich. Entscheidend ist nicht der „Erfolg“, sondern die neue Einstellung zur Wirklichkeit. Stand die Menschheit bisher unter dem Zeichen Kants,

so kehrt sie jetzt zu Plato zurück. Noch ist die Philosophie nur Philosophie, l'art pour l'art. Aber Philosophie und Kunst sind geistige Gesamtgüter. Durch die Phänomenologie ist die Philosophie, die einsam und vollstremd neben dem Leben stand, wieder zu einer Lebensfrage geworden, die langsam, aber unaufhaltsam das ganze Leben umspannen und umgestalten wird.

Tod und Unsterblichkeit im Tierreich. Von Dr. E. Merker. (Schluß.)

Im engen Anschluß an die Ausführungen des vorhergehenden Abschnittes wollen wir uns nun mit der Frage beschäftigen: Sind die einzelligen Lebewesen, die in erster Linie bei der Wissenschaft im Verdachte stehen, potentiell unsterblich zu sein, sind sie es wirklich und warum?

Den Begriff des natürlichen Todes haben wir von den Vielzellern her. Prüfen wir nun seine Geltung bei den Einzelligen. Kann er überhaupt gelten?

Ich denke nein! Denn erküßt das Leben in der einen Zelle, die doch das ganze Tier darstellt, so ist alles verloren. Die Art muß aussterben und die Einzeller wären auch ausgestorben. Sie tragen ja keine Ei- und Samenzellen in sich, aus deren Vereinigung neue Tiere entstehen können. Die eine Zelle ist ja sozusagen noch beides: Geschlechtszelle und Körperzelle. Diese Zelle muß also die Möglichkeit endloser Fortdauer in sich tragen; denn es leben ja heute noch Einzeller tatsächlich . . . Oder — ja, oder es müssen Vorkehrungen getroffen sein zur Erhaltung der Art.

Man fragt sich, wie sind denn solche Vorkehrungen möglich an einer Zelle? Wie kann eine Zelle leben bleiben und sterben zugleich? Wir müssen hier auf den Begriff der Zelle aufmerksam werden. In unierer Ueberlegung ist dieser Begriff als etwas abstrakt Einheitsliches, als Einheit geradezu eingestellt. Und daran krankt er. Denken wir uns eine Infusorienzelle! Man kann daran die Zellhaut, das Protoplasma, den Kern und Kernkörperchen feststellen. Im Protoplasma sind Bläschen, die mit Nahrung angefüllt sind. Darin können wie im Magen Säuren auftreten, die das Protoplasma kiefert. Auf der Haut sind Bewegungs-„organe“. Dieses einzellige Tierchen hat also Teile — Organe wie jedes vielzellige Tier. Nur bestehen diese „Organe“ nicht selbst wieder aus vielen Zellen, sondern sind Teile einer Zelle. Deshalb nennt man sie zum Unterschied „Organellen“.

Jedes einzellige Lebewesen ist also darum noch nichts Einheitsliches. Und wir brauchen uns nur vorzustellen, daß halbe, viertel oder achtel usw. Zellen leben könnten, dann brauchte nur dem einen Teil das Weiterleben, dem anderen das Sterben übertragen zu sein. Alles wäre dann ungefähr so eingerichtet, wie bei den vielzelligen Tieren auch.

Wie die Dinge tatsächlich liegen, kann man natürlich nicht aus dem Kopfe sagen. Wir sehen aber, daß es zwei Betrachtungsmöglichkeiten auch dieses Problems

gibt. Und beide fanden und finden ihre Vertreter. Auf die Frage: Gibt es einen natürlichen Tod bei den Einzellern? antworten die einen mit ja, die anderen mit nein. Für alle gilt natürlich gleichermaßen, daß die Protozoenzelle als Ganzes nicht sterblich sein darf, denn sonst wäre die Art gefährdet. Dem Tod kann also an den Einzellern höchstens ein Teil zu fallen.

Wenden wir uns den Tatsachen zu.

Nehmen wir an, wir hätten einen Einzeller im hängenden Tropfen in Pflege genommen. Wir geben passende Nahrung und können bald feststellen, daß aus dem einen Tier zwei geworden sind. Beispielsweise zwei Pantoffeltierchen, zwei Trompetentierchen, je nach Ursprungstier. Nach wieder einiger Zeit sind aus den zwei Tierchen vier Tierchen geworden. Untersucht man diesen Vorgang genauer, so stellt sich heraus, daß nach einer gewissen Zeit des Wachstums der Kern sich in zwei Teile teilt und daß dieser Kernteilung eine Durchschnürung des Zelleibes folgt.

Überall im Reiche der Einzelligen hat man diesen Vorgang gleichermaßen beobachtet. Die Zellteilung, wie er genannt wird, ist die Fortpflanzung der Einzeller.

Warum kommen wir darauf: Was hat die Fortpflanzung der Einzeller mit dem Alters- und Todesproblem zu tun?

Nun, diese Fragen hängen hier deshalb zusammen, weil durch die Zellteilung zwei Tierchen jedesmal entstehen und weil das Muttertier eigentlich aufhört zu sein. Es lebt fort in seinen beiden Töchtern, aber selbst ist es verschwunden. Dem Nachdenklichen eine höchst seltsame Tatsache!

Man hat gesagt, Büttchli, Goette und Hartmann waren es, daß mit der Teilung eines Einzellers in zwei Tiere, das alte Tier stirbe. Und weil man das gesagt hat, müssen wir die Zellteilung mit hier hereinnehmen und uns fragen, ob hier tatsächlich ein Ende, ein Sterben vorliegt.

Wenn auch das sich teilende Tier nach der Teilung aufgehört hat, ein Individuum zu sein, so ist doch zweifellos der Stoff, der den Tierleib vormem bildete, auch nach der Teilung noch am Leben. In zwei Körpern zwar, aber dennoch am Leben. Es entsteht bei diesem Vorgang keine Leiche, die vorher lebende Substanz liegt nach der Teilung nicht tot da.

Weismann hat auf diesen Punkt mit Recht hingewiesen.

Wir sehen also, daß bei den Einzellern ein Ende sehr wohl eintritt, ein Ende der Individualität, wie auch bei dem Tod der Vielzeller. Aber nicht ein Sterben, denn der Leib des Tieres lebt weiter, eine Zeitlang in zwei Tieren, dann in vier, dann in acht usw. Das ist ausgesprochenes Wachstum an Stelle Absterbens, Leben statt Tod.

Unser Denken spielt uns hier offenbar einen Streich: Wir kommen mit unserem Begriff des Todes von höheren Tieren her und suchen etwas Ähnliches bei den Einzellern zu begreifen. Wir finden aber etwas, was halb so aussieht, halb aber dem Tod gar nicht ähnelt.

Eine gewisse Schwierigkeit liegt hier zweifellos vor. Das beweist auch der literarische Streit um die Reiche der Einzelligen.

Es gibt indessen bei gewissen Protozoen Teilungsarten, die unserem Verständnis mehr entgegenkommen. Manche Sauginfusorien teilen sich so, daß sich eine kleine Protoplasmatrope mit einem kleinen Stückchen Kern vom Muttertier abspaltet. Beide Teile leben weiter, die kleine Knorpe langsam heranwachsend. Es kann keinem Zweifel unterliegen, wer von diesen beiden Teilstücken der ursprünglichen Zelle das Muttertier ist, das, ohne Schaden genommen zu haben, sein Dasein fortsetzt. Hier hört also das Individuum lediglich deshalb nicht auf, weil die Einschnürung nicht mitten durch das Muttertier, sondern etwas seitlich hindurchgeht, weil nicht zwei gleich große Teilstücke, sondern zwei verschiedene große Zellen entstehen!

Für Weismann war jedenfalls schon 1882 das Fortleben der Körpersubstanz nach der Zellteilung und nicht das Aufhören des Individuums das Ausschlaggebende. Für ihn und auch Bütschli mußten die Einzelligen im Gegensatz zu den Vielzelligen potentiell unsterblich sein.

Seine Gegner suchten indessen weiter nach Alterserscheinungen und nach dem Tod bei den Einzelligen.

Eine Zeitlang schien es, als ob die Weismannschen Ansichten doch nicht unerträglich wären. Man brachte nämlich Versuchsergebnisse vor, die darauf deuteten, daß zwar nicht die Teilung, wohl aber andere Vorgänge zum physiologischen Tod der Einzeller führen. Bütschli (1876) und nach ihm Maupas (1887-88) hatten beobachtet, daß jede Infusorienzucht, worin sich die Tiere eine Zeitlang durch Teilung fortgepflanzt hatten, unrettbar zugrunde ging. Ehe dieser natürliche Tod eintrat, gerieten die Tiere in einen sogenannten Depressionszustand. Sie nahmen weder Nahrung auf, noch teilten sie sich, noch waren ihre Bewegungen normal; und nur durch einen sogenannten Verjüngungsprozeß konnten sie gerettet werden. Er bestand darin, daß je zwei Tiere miteinander verschmolzen, konjugierten. Bütschli war der erste, der die Verjüngungshypothese aufstellte. R. Hertwig bestätigte die Erfahrung, daß Dauerzuchten von Infusorien in Depressionszustände geraten und nur durch Konjugation diese Depressionen überleben, während Calkius seine Zuchten durch allerlei Reize, Veränderung der Ernährung, chemische Reize, mechanische Reize, Temperaturänderungen über die Depressionen hinweg-

bringen konnte. Da nun aber später — in der 700. Generation — alle Tiere doch starben, wenn sie nicht konjugieren konnten, so schloß auch Calkius, daß die Protozoen der verjüngenden Konjugation nicht entraten können. Die Depressionszustände aber sah er: als Alterserscheinungen auf, denen ohne Verjüngung der natürliche Tod folgen muß.

Die Unsterblichkeitsfrage wird also durch Verknüpfung mit einer neuen Erscheinung, nämlich der Konjugation der Imperinfusorien (Ciliaten) aufs neue verwickelt. Aber nur vorübergehend, wie gleich gesagt werden mag.

Um dies zu verstehen, müssen wir uns über das Wesen der Konjugation klar werden, zumal das genaue Studium dieser Vorgänge zu weiteren Einwürfen gegen die Weismannsche Lehre von der potentiellen Unsterblichkeit führte.

In Infusorienzuchten findet man regelmäßig nach Zeiten der Teilung Tiere zu zweien herumschwimmen. Beide haben sich mit der Mundseite aneinandergelagert und sind in der Mundgend durch eine Plasmabrücke miteinander verschmolzen. Eine künstliche Trennung solcher Zwillinge ist nicht leicht. Nach einiger Zeit aber lösen sich die Tiere wieder selbst voneinander, bilden Mundröhren mit Mundöffnung aufs neue und pflanzen sich nun wieder durch Teilung eine Zeitlang fort, bis sich diese Erscheinung wiederholt. Man nennt diese zeitweilige Verschmelzung, wie bereits erwähnt, Konjugation. Zu gewissen Zeiten können viele Tiere einer Zucht paarweise konjugieren, so daß man von einer Epidemie reden kann. Während der Konjugation gehen seltsame Dinge im Körper beider Partner vor sich. Man hält sie für Geschlechtsprozesse. Die Vorgänge laufen darauf hinaus, den Großkern beider Tiere aus Teilstücken des Kleinkerns zu erneuern. Der Kleinkern bildet sich aber vorher um aus einem eigenen Teil und einem Stück aus dem Körper des Partners. Das ist eine Befruchtung.

Im Einzelnen geschieht Folgendes:

Der Großkern zerfällt im Laufe der Konjugation in Stücke, die nach und nach spurlos verschwinden. Dieser Zerfall gelangt aber erst zum Abschluß lange nachdem die Tiere sich wieder getrennt haben.

Ehe aber der Großkern die Auflösung beginnt, hat der Kleinkern schon eine umständliche Teilung eingeleitet, der eine zweite folgt. Man hat diese Teilungen Keifeteilungen genannt. Wie bei der Eireifung die drei Polkörperchen, gehen hier drei der vier Kernteile zugrunde. Der gereifte Kleinkern teilt sich nun abermals in jedem Tier. Ueber die Plasmabrücke, die beide Konjuganten verbindet, wandert aus jedem Tier der am passendsten gelegene eine Teil des Kleinkerns in das andere hinüber. Die Wanderkerne vereinigen sich mit dem zurückgebliebenen und liefern in jedem Tier so den neuen Kleinkern. (Synkarion = Verschmelzungskern.) Dieser Vorgang ist also eine richtige wechselseitige Befruchtung, zwar ohne Zellverschmelzung, aber mit Kernverschmelzung.

Während die Kleinkerne bei den gewöhnlichen Teilungen immer nur Kleinkerne liefern, hat das Synkarion oder der befruchtete Kleinkern die Fähigkeit, den Großkern aus sich heraus zu entwickeln. Durch Teilung entstehen zwei Kerne von ungleichem Wert. Der eine

bleibt Kleintern, der andere wird Großtern. Es können auch mehrere Klein- und Großterne entstehen. Sie werden bei den nächsten Teilungen der wieder entkonjugierten Tiere so lange gleichmäßig auf die Töchter verteilt, bis jedes Tier wieder seine ursprüngliche Kernzahl hat.

Daraus entnehmen wir, daß es in der Infusorienzelle tatsächlich etwas gibt, was zugrunde geht, was stirbt. Und dies hat man Weismann vorgehalten. Am Großtern ist Altern, ein Abnutzen, wie Bütschli sagte, zu beobachten. Dazu kommt, daß auch noch andere Teile am Infusorienkörper erneuert werden. Zum Beispiel werden Teile des Wimperkleides von Zeit zu Zeit abgeworfen und erneuert u. a. m.

Die Konjugation aber ist die Einrichtung, mit deren Hilfe die Infusorienzelle dem Tode entgeht, eine Verjüngung.

Und man malte sich etwa folgendes Bild aus.

Wie bei den Vielzelligen aus dem befruchteten Ei eine große Zahl von Zellen hervorgeht und den Körper bildet, so entstehen aus der Verschmelzung zweier Urtiere durch Teilung zahlreiche Zellen, die sich abtrennen. Man muß also einem vielzelligen Körper alle Tiere eines Protozoenzyklus gleichsehen, die nach dem Verschmelzungsvorgang durch einfache Teilung entstehen. Der Zyklus reicht von einer Verschmelzung bis zu der die einfache Teilung beschließenden Verschmelzung. Es besteht völlige Übereinstimmung zwischen dem Lebensgang eines Vielzellers und einem ganzen Entwicklungszyklus der Einzelligen.

Bei beiden zunächst starke Teilung, dann Abnahme der Teilung als Zeichen des Alterns und schließlich der natürliche Tod bei allen Zellen, die nicht durch Befruchtung aufgefrischt werden können. Im vielzelligen Körper sind dazu nur die Keimzellen, im Protozoenzyklus aber alle Zellen der letzten Teilungsgeneration befähigt. —

Aber bald zeigten sich Flecke und mischfarbene Stellen in dem Bilde.

Hertwig selbst und später Jennings beobachteten, daß die Teilungsgeschwindigkeit der auskonjugierten Tiere nicht größer, sondern kleiner war, als die solcher Tiere, die zwar zu konjugieren angefangen hatten, die man aber durch Auseinandersprennen der Partner an der gegenseitigen Befruchtung gehindert hatte. Wenn die Konjugation eine Verjüngung bedeutet, — so schloß man, — so müßte eigentlich eine

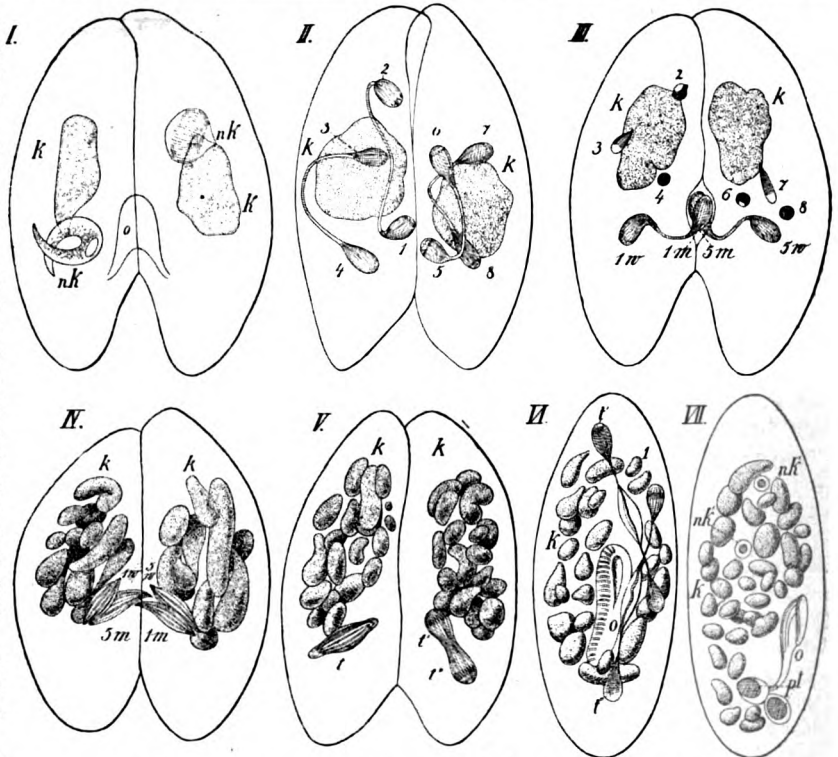


Fig. 1. Konjugation von Paramecium, k Groß-, nk Kleintern, o Mundtrichter, 1—8 Teilungspindeln des Kleinterns, 1' und 1'' Teilungspindeln des Verschmelzungsterns, nk' der neue Kleintern, pi die Anlagen des neuen Hauptterns.

größere Teilungsgeschwindigkeit bei den Verjüngten zu erwarten sein. Das Gegenteil war der Fall.

Dazu kam, daß Jennings Rassen von Pantoffeltierchen in Kultur bekam, die häufig konjugierten, während andere sehr selten konjugierten, manche innerhalb von zwei bis drei Jahren überhaupt nicht.

Sollten die einen die Verjüngung nötiger haben als die anderen?

Auch von anderer Seite ging man der Frage der Verjüngung nach. Man wollte wissen, ob die Depressionen äußerlich oder innerlich verursacht sind.

Enriques züchtete das Infusor *Glaucoma* unter sorgfältiger Pflege bei Ausschluß von Konjugation und Reizmitteln 683 Teilungsgenerationen lang und gab die Schuld an den Depressionen in den Zuchten anderer Forscher diesen selbst. Sie hatten verjümt, die Anhäufung von Stoffwechselschlacken in der Zuchtflüssigkeit zu verhindern. Tatsächlich kann man es fertig bringen, daß Pantoffeltierchen sehr bald ihre Bewegungen einstellen, wenn man sie in großer Zahl in kleinem Wassertropfen hält. Den Pantoffeltierchen geht es dann ganz ähnlich wie uns, wenn wir uns lange Zeit im vollen, ungelüfteten Eisenbahnabteil aufhalten müssen.

Die Depressionen sind also vermeidbare Vergiftungserscheinungen.

Das bestätigte auch Woodruff durch die Ergebnisse seiner bemerkenswerten Versuche. Im Frühjahr 1907 fing er sich ein Pantoffeltierchen und brachte es in einen Tropfen frischer Nährlösung. Nach der Teilung

logierte er seinen Partner in einen neuen Tropfen. Das setzte er mit beispielloser Geduld täglich fort, zehn und mehr Jahre lang. Er kam auf etwa 6000 Teilungsgenerationen. Es ist möglich, daß er den Versuch auch gegenwärtig noch nicht abgebrochen hat. Wenn er es getan hat, so war es in Wahrheit ein Abbrechen, denn seine Tiere aus der zweiten, dritten, vierten oder fünftausendsten Generation waren noch gerade so frisch wie der Urahn und teilten sich gerade so lustig, ohne je konjugiert zu haben.

Damit war also bestätigt: 1. daß man Depressionen vermeiden kann; 2. daß auch die Konjugationen nicht lebensnotwendig sind, wenn die Tiere in guten Verhältnissen leben; 3. daß in guten Verhältnissen keine Alterserscheinung und kein Tod zu beobachten war.

Altern, Sterben und Befruchtungsbedürfnis sind also nicht Grundeigenschaften der lebenden Substanz.

Weismann hatte also wieder Recht. Die potentielle Unsterblichkeit war für einen Zeitraum von zehn Jahren für das Pantoffeltierchen bewiesen.

Was für eine Aufgabe hat aber die Konjugation bezw. die Befruchtung?

Nach Weismann ist sie nichts als ein Mittel zur Mischung der Erbanlagen und zur Ausbildung neuer Rassen.

Jennings hat dies durch Versuche bestätigt. Er konnte von auskonjugierten Pantoffeltierchen Rassen züchten, die teils schlechter, teils besser überlebten, als Stämme, die er von an der Konjugation verhinderten Tieren ableitete. Seine Ergebnisse sind nicht unwidersprochen geblieben, also muß die Frage noch offen bleiben.

Wenn wir uns aber erinnern, daß doch die Konjugation auch auf die Erneuerung des Großkerns hinausläuft, so erhebt sich die sehr berechtigte Frage: Wie verhält sich der Großkern bei den jahrelangen Zuchten von Woodruff? Ist er in guten Verhältnissen auch dauerhaft?

Woodruff gab selbst die Antwort und zwar mit nein! In Gemeinschaft mit Erdmann stellte er fest, daß in Dauerzuchten die Teilung nicht gleichmäßig weitergeht. In bestimmten Abständen tritt eine Verlangsamung, eine kleine Depression ein, im Gegensatz zur großen Depression, woraus nur die Konjugation hilft.

Während der kleinen Depression wird ähnlich wie bei der Konjugation ein neuer Großkern gebildet. Nur fällt eben die Befruchtung fort. Da man die Konjugation als rein geschlechtlichen Vorgang wertet, hat R. Hertwig mit Recht diesen Vorgang als Parthenogenese (Zungfernzeugung) bezeichnet.

Von der großen Depression wissen wir, daß sie vermieden werden kann. Läßt sich auch die kleine Depression vermeiden, kann der Großkern auch dauerhaft sein oder muß er zerfallen?

Sollas neigt zu der Meinung, daß sich der zeitweilige Zerfall des Großkerns nicht aufhalten läßt. Er hat aber durch sinnreiche Versuche bewiesen, daß sich der Zerfall durch äußere Mittel beschleunigen läßt, und daß man ihn hinauschieben kann. Die kleine Depression läßt sich also von außen her beeinflussen, nicht aber unterdrücken.

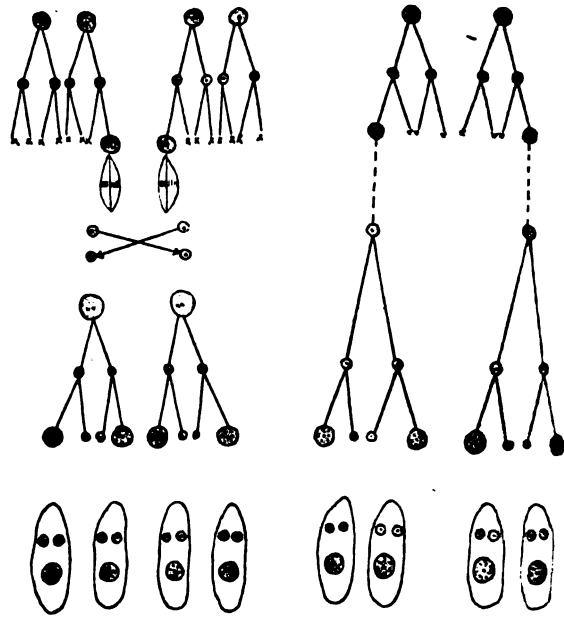


Fig. 2. Vergleich der Konjugation (links) und der Parthenogenese (rechts).

Ob also Befruchtung eintritt oder nicht, der Großkern zerfällt zeitweise und wird aus dem Kleinkern neu gebildet.

Das kann man nun je nach der theoretischen Stellung beurteilen, die man dem Todproblem gegenüber einnimmt.

Diejenigen, die die potentielle Unsterblichkeit leugnen, betrachten den Zerfall des Großkerns als ein Mittel, dem natürlichen Tod zu entgehen. Er rettet das Leben, verjüngt es. Der Großkern aber stirbt, wird zur Leide.

Diejenigen, die die potentielle Unsterblichkeit für wahrhalten, können entweder mit Weismann zugeben, daß bei den Infusorien schon etwas stirbt, daß der Großkern todgeweiht ist. Die potentielle Unsterblichkeit ist in größerer Reinheit bei den einfacheren Tieren zu finden.

Oder sie können sagen: Es ist Aufgabe des Großkerns, zu zerfallen — mit dem Tod hat das nichts zu tun. Das ist im Gegenteil eine kräftige Lebensäußerung.

In jeder Zelle entstehen lebensgefährdende Stoffe, die hinaus müssen.¹⁾

Es ist reine Auffassungssache, dies Hinausschaffen als eine lebensrettende Tat zu betrachten, deren Gelingen ängstlich abgewartet werden muß und die je öfter desto schlechter sich vollzieht, oder als ein sicheres und selbstverständliches Kommen der lebendigen Substanz zu werten.

Wer möchte dies heute schon entscheiden?

Eines aber ist klar geworden: Die Infusorien sind ungeeignete Tiere, um die Frage der potentiellen Unsterblichkeit an ihnen zu entscheiden.

Man hat deshalb einfachere Lebewesen in Zucht genommen. Dasselbe konnte das Sudaflagellat *Poly-*

¹⁾ Vgl. meinen Aufsatz im Dezember-Heft.

omella monatelang, M. Hartmann
 ie Volsvogverwandte Eudorina
 legans 2 1/2 Jahre durch 550 Gene-
 ationen fortzuechten, ohne daß ge-
 schlechtliche Vorgaenge, Depressionen
 der innere Regulationen erfolgt
 waeren. Diese Ergebnisse fallen fuer die
 Beismannsche Ansicht schwer ins
 gewicht, nach der die potentielle Un-
 erbllichkeit die Faeheigkeit der Einzeller
 abdeutet, „daß der Kreislauf des Le-
 bens (Teilung, Wachstum und wieder-
 m Teilung) niemals endet“.

Zwar ist das Wort „niemals“ nicht
 ewiesen und streng genommen nicht
 erweisbar.

Wenn man aber nicht annehmen
 will, daß die Einzeller auch in guten
 Verhaeltnissen sterben, nur unmerklich
 langsam, daß der Tod ganz unten an-
 ingt und mit dem Aufsteigen in der
 Tierreihe mehr und mehr in Besitz ge-
 ommen hat, so kann man sich dem
 Eindruck der genannten Ergebnisse
 nicht entziehen.

Dazu kommt, daß Hartmann die
 Teilung von Trompetentierchen mo-
 natelang dadurch verhindern konnte,
 daß er dem Tier immer ein Stueck-
 chen des Koerpers abstritt und es zu
 Leubau zwang. Waehrend dieser Zeit
 hielt er von anderen Tieren der
 gleichen Abkunft etwa 35 Genera-
 tionen.

Das Tier wurde also 35 Generationen alt. Es scheint
 also auch der naeherungsweise Beweis der potentiellen
 Unsterblichkeit des Einzel tieres unter den Einzellern
 moeglich.

Weiter konnte er Strudelwuerm (Bielzeller!) sich rein
 ungeschlechtlich durch Teilung ohne Altersunterschied
 wei Jahre lang fortpflanzen lassen.

In Vergleichszuchten gelang es ihm, jegliche Fort-
 lanzung durch dauernde Regeneration zu erzeugen. —
 Goetsch hatte vor ihm an Hydra aehnliches versucht.
 Danach ist auch bei den niederen Bielzellern
 die potentielle Unsterblichkeit nicht unmoglich. Der Ge-
 nussatz zwischen den unsterblichen Keimzellen und den
 vergaenglichen Koerperzellen scheint also nicht so tief-
 reiferend, wie Weismann sich das dachte.

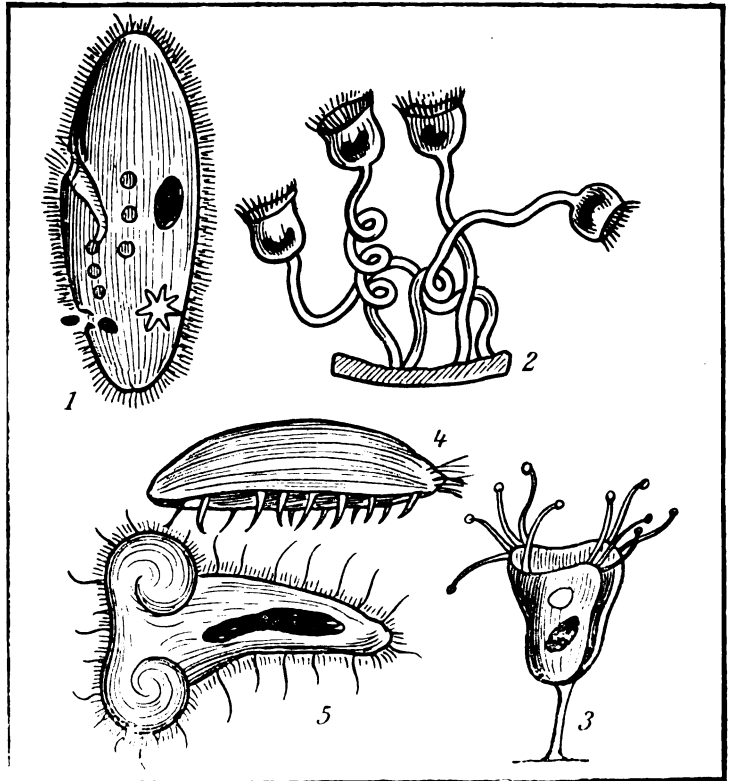


Fig. 3. Im Aufsatz erwaehte Einzeller: 1. Pantoffeltierchen. 2. Glodentierchen.
 3. Sauginfusor. 4. Fackeltierchen. 5. Trompetentierchen.

Zusammenfassend duerfen wir sagen: Vieles spricht da-
 fuer, daß die Einzeller den physiologischen Tod nicht
 kennen. Aber in ihren Reihen hat er sich entwickelt.
 Nach Weismann kann man sich sehr gut vorstellen,
 wie etwa der Volsvog den Tod erfunden hat. Die
 meisten Zellen der Volsvogkugel besorgen taegliche Arbeit.
 Sie koennen sich nicht mehr vermehren. Nur wenigen
 Zellen ist die Arbeit der Vermehrung uebertragen, sie sind
 die Keimzellen, sie sind potentiell unsterblich.

Der groehte Teil des Volsvog stirbt — infolge Arbeits-
 teilung.

Und vom Volsvog aus greift der Tod weiter und weiter
 aus und haelt alle Bielzeller in seinem Bann.

Ob unwiderruflich, ist nicht mehr ganz sicher

Wie entstehen Gewitter? Von Prof. Dr. Grosse.



Dieses Jahr ist bisher recht gewitterreich ge-
 esen. An vielen Tagen, die uns kein Gewitter
 wachen, hatten andere Gebiete Niederschlaege mit Blitz
 id Donner. Es gibt wohl keinen Witterungsfaktor,
 r auf unser Nervensystem so stark einwirkt, wie die
 it dem Gewitter verbundenen elektrischen Entladungen.
 a bestaendig elektrische Spannungen in der Luft sind,
 eil die Erde negativ aufgeladen ist und von da ab

im Luftmeer nach oben die Aufladung immer mehr
 positiv wird, so birgt ohne Frage dieser Zustand noch
 manche Geheimnisse in sich. Wer einen Funkempfangs-
 apparat hat, kennt die zahlreichen Stoerungen und
 Nebengeraeusche, die durch die elektrische Aufladung der
 Luftshuelle, durch die alle Radiowellen hindurchmuessen,
 hervorgerufen werden. Wir haben in unserem Nerven-
 system keine besondere Anlage fuer den Empfang von

elektrischen Wellen und Strömen, aber es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß durch sie gewisse Wirkungen auf unser körperliches und seelisches Leben ausgeübt werden. Es gibt jetzt sogar schon Apparate, durch die mittels elektrischer Vorgänge vom Erdboden aus festgestellt wird, ob und in welcher Tiefe Erzablagerung oder Wasser vorhanden ist. Sollte nicht bei der Rutengängerei, die schon mit Erfolg betrieben ist, auch eine Wellenform, die unseren Körper trifft, mitwirken? Es gibt noch viele Rätsel, die auf diesem Gebiete zu lösen sind. Auch die Gewitterwirkung auf den Menschen bedarf noch der Klärung. Erfreulich ist es, daß die meteorologische Forschung in den letzten Jahren manches neue Licht auf die Gewitterentstehung geworfen hat. Infolgedessen ist auch die Vorhersage von Gewittern viel zuverlässiger geworden, wenn auch durchaus nicht ausgeschlossen ist, daß, wenn für ein Vorhersagegebiet Gewitter vorausgesagt sind, der eine Ort Niederschläge mit elektrischen Entladungen, ein anderer, nur wenige Kilometer entfernt, aber solche ohne Blitz und Donner bekommt.

Der Meteorologe unterscheidet Frontgewitter und Böengewitter. Erstere pflanzen sich senkrecht oder schräg zu einer viele Kilometer langen Front fort. Um neun Uhr sind sie vielleicht auf der Linie Köln-Stuttgart und einige Stunden später in der Front Hannover-Nürnberg. Die mittlere Geschwindigkeit ist nach Jahres- und Tageszeit verschieden, im Mittel aber 30 bis 40 Kilometer in der Stunde, also etwa zehn Meter in der Sekunde. Das Auftreten starker elektrischer Spannungen ist an die Kondensationsvorgänge und die Tropfenbildung gebunden. Daß der Blitz ein elektrischer Funke ist, wurde schon früh durch Analogieschluß festgestellt, und Franklin hat ihn 1752 mit dem Drachen heruntergeholt und danach den Blitzableiter erfunden. Nach Erfindung der Elektrifiziermaschine konnte man Blitze in kleinem Maßstabe sich aus der Konduktortugel in die Finger gehen lassen, und die Wirkungen auf den Körper, die von der Spannung abhängen, feststellen. Außer den Linienblitzen, die man sich früher zickzackförmig vorstellte, die aber in Wirklichkeit wie ein Flußlauf auf der Landkarte verlaufen, gibt es noch Kugelblitze, die aber selten vorkommen. Die Bahn der Blitze geht entweder von Wolke zu Wolke oder zur Erde und ihre Farbe ist rötlichviolett. Sie sind oft mehrere Kilometer lang und man hat ihre Stromstärke zu zehn- bis zwanzigtausend Ampere berechnet. Zwei Drittel aller Entladungen entfallen auf die Zeit zwischen 12 Uhr mittags und 6 Uhr abends. Sie stehen demnach offenbar mit den Strahlungs Vorgängen in ursächlichem Zusammenhang. Der Boden wird in den Sommermonaten morgens stark erwärmt. Die Höhe der Temperatur ist durch die Bodenunterlage bedingt. Wasser, das ja Zirkulation hat, wird bedeutend weniger erhitzt, als fester Grund. Die Luft über dem Boden, die darüber hinstreicht, wird mit erwärmt und dadurch aufgelodert. Sie bekommt aufsteigende Tendenz. Es können sich nun entweder nebeneinander verschieden temperierte Luftsäulen ausbilden oder übereinander. Im ersten Falle spielt der Untergrund eine wichtige Rolle. Besonders am Rande von Tiefdruckgebieten können sich dann Wirbel- oder Frontgewitter ausbilden, die einen Wetterumschlag im Gefolge haben. Die Aufzeichnungen

des Barographen zeigen scharfe Ausbiegungen, die man Gewitternasen nennt. In den sogenannten Böenlinien der Tiefdruckgebiete, die auf den Wetterarten durch schärfere Spitzen angedeutet zu werden pflegen, können sich solche Frontgewitter leicht ausbilden, weil in ihnen sich eine mit Kopf verfehene kalte Luftwoge unter die warme Luft schiebt, die dadurch in starke Ballung kommt und gehoben wird. Wenn keine Wärme zu- oder abgeführt wird, so muß nach oben bewegte Luft sich um alle hundert Meter um einen Grad abkühlen. Da jedoch bei der Abkühlung die Luft verhältnismäßig immer feuchter wird, so treten bald Kondensationen ein. Ebenso wie Dampfbildung Wärme verbraucht, wird Tropfenbildung Wärme erzeugen. Infolge dieser Wärmeerzeugung wird die Temperaturabnahme beim Aufsteigen der Luft vermindert. Meistens nimmt alle hundert Meter die Temperatur nach oben nicht um einen Grad, sondern nur um etwas mehr als einen halben Grad ab. Bei Gewitterbildungen wird dieser Betrag aber oft beträchtlich erhöht, weil es sich um Luftschichten handelt, die schon von vornherein erhebliche Temperaturunterschiede hatten. Gewitter entstehen also, wenn Luftsäulen verschiedener Temperatur neben- oder übereinander liegen. Die Stabilität ist dann gestört. Es tritt horizontale und vertikale Bewegung ein, die Kondensationen und damit auch elektrische Spannungen hervorruft. Daher haben wir auch in den Sommermonaten die meisten Gewitter, weil die Vorbedingungen dafür gegeben sind. Es gibt kaum eine Wolkenform, in der nicht Blitze festgestellt sind. Trotzdem sind die eigentlichen, schon in weiter Ferne sichtbaren Gewitterwolken sehr charakteristisch. Sie haben Pilzform. Auf der Stiel sitzt eine Platte von Haufenwolken, die aber vor einem Zirruschirm umgeben ist. Dieser wird durch das Auseinanderquellen der aufgestiegenen und dabei abgekühlten Luftmassen gebildet. Der Pilz ist etwa tausend Meter hoch und nach Entladung und Regen pflegt eine Federhochwolke zu bleiben. Eine schnelle Steigerung der Niederschläge begünstigt oft das Auftreten elektrischer Entladungen und es tritt Temperaturerniedrigung ein. Die Zahl der jährlichen Gewitter nimmt mit wachsender geographischer Breite ab. Während Mexiko jährlich etwa 140 Gewitter hat, haben wir nur etwa den siebenten Teil. Deutschland verliert durch Gewitterschläge jährlich etwa 250 Menschen. Auf einer Million Gebäude kommen etwa 72 zündende Blitzschläge, die aber auf dem Lande häufiger sind, als in der Stadt. Es ist festgestellt, daß das dichte Telephonnetz großer Städte schützend wirkt. Dagegen scheinen die Hochspannungsleitungen auf dem Lande den Gebäuden und Gehöften zu schaden, besonders wenn es sich um Strohdächer handelt.

Mit den Gewittern sind oft böige und stürmische Winde, bisweilen auch Hagelfälle verbunden. Letztere sind verursacht durch schnell emporgerissene Luftkörper, in denen dann die Tropfen frieren und Schicht auf Schicht bekommen. Die starken Winde verdanken ihre Energie den sinkenden Luftmassen, die ihre Lagenenergie in Bewegungsenergie umwandeln. In gebirgigen Gegenden ziehen die Gewitter oft längs den Ketten und bewegen sich dann talwärts. In Europa kommen die meisten Gewitter aus Südwest bis West.

Vom Sauerstoffbedürfnis des Organismus.

Von Dr. Hans Bleher.

Zitternd verhallt das letzte Glockenzeichen des Dampfers. Durch die Menge, die schaulustig die Abfahrt des Schiffes erwartet, drängt sich eine kurze, dicke Gestalt, stolpert über die Schiffsbrücke, schleppt sich nach dem ersten leeren Stuhl auf Deck und sinkt, zu Tode erschöpft, in sich zusammen. Bekannte gehen vorüber. — „He, Irgendwer! Was ist Ihnen?“ Eine ängstlich abwehrende Handbewegung ist seine Antwort, während die Linke krampfhaft das Taschentuch vor den weitgeöffneten Mund hält. Sein Atem schießt, in kurzen, ruckweisen Stößen hebt und senkt sich die Brust. Das Gesicht ist stark gerötet, auf Stirn und Wangen steht perlender Schweiß. — —

Was hat er nur? — O, nichts Besonderes! Herr Irgendwer hatte sich bloß verspätet und deshalb die verlorene Zeit durch einen längeren Dauerlauf einzuholen versucht. Das erforderte einen erheblichen Kraftaufwand. Indes der Körper löst diese Aufgabe glänzend! Sein Muskelmotor arbeitet mit einem Nußeffect,¹⁾ der den eines Gasmotors um das Amdertshalfache, den einer Lokomotive um das Dreifache übertrifft. Als Betriebsstoff dient ihm der Stärkezucker (Glykogen²⁾, der von der Leber kommt. So fließen den tätigen Muskeln des Herrn Irgendwer große Mengen von Zucker als Brennstoff zu. Aber die Kohlen allein tun es nicht, der Brennstoff muß auch mit dem Sauerstoff der Luft verbrannt werden! Den besorgen in hinreichendem Maße die Lungen als zuverlässig arbeitende Blasebälge. In jeder Sekunde tragen hundert Millionen roter Blutkörperchen den Sauerstoff nach allen Richtungen des Körpers. Je reichhaltiger die Sauerstoffzufuhr, je stärker also die Verbrennung, desto höher die Körpertemperatur, die glücklicherweise durch Schweißabsonderung und durch Erweiterung der Blutgefäße herabgesetzt wird, so daß Herrn Irgendwers Gesicht puterrot erscheint. Er pustet und bläst, daß der Luftstrom Wasserdampf und mit diesem Wärme von den Baden nimmt und ihm die ersehnte Abkühlung bringt. Er knöpft Rock und Weste auf, daß die Wärme ungehindert entweichen kann. Ganz in sich zusammengesenken sitzt er da, ein Anblick des Mitleids. Was für eine Krankheit hat ihn befallen? — Nichts dergleichen! Der vor seinem Austritt aus der Leber in Traubenzucker verwandelte Stärkezucker verbrennt bei der Muskelarbeit zu Kohlendioxyd und Wasser. So ge-

schieht es unter gewöhnlichen Verhältnissen, wenn dem Muskelmotor Zeit gelassen wird, hinreichend Sauerstoff zur Verfügung steht. Arbeitet ein Muskel so rasch und anhaltend, daß mehr Traubenzucker verzehrt als Sauerstoff mit dem Blut herbeigeschafft wird, so verbrennt der Traubenzucker unvollständig, wie die Kohle in einem Ofen, der zu wenig Zug hat. Nunmehr entsteht neben der Kohlenäure als Verbrennungsprodukt Milchsäure, und diese Milchsäure wirkt als Ermüdungsstoff. Bringt man einen rhythmisch arbeitenden Muskel in Milchsäure, so geht seine Leistungsfähigkeit alsbald zurück. Erst wenn die Ermüdungsstoffe durch den Blutstrom in unseren Geweben ausgewaschen und abgebaut sind, sind wir wieder leistungsfähig. Auch Irgendwer wird sich nach kurzer Erholung erheben und wieder der Alte sein. Die Ermüdungsstoffe haben aber auch ihre gute Seite. Sie schützen vor unvernünftiger Ueberanstrengung und sinnlosem Draufloswirtschaften.

Die Eigenschaft des Sauerstoffs, sich leicht und vielfach ungestüm mit anderen Körpern zu verbinden, erklärt die Prägung eines besonderen Ausdrucks für diesen chemischen Vorgang, den man *Oxydation* nennt, nach der wissenschaftlichen Bezeichnung *Oxygenium* für Sauerstoff. Angeschnittene Äpfel oder Kartoffeln verfärben sich an der Schnittfläche, weil der Sauerstoff der Luft die Moleküle des Fruchtfleisches zu niederen, graufarbigem Verbindungen spaltet. Auch das Rosten des Eisens, das Bleichen der Farben, das Vergilben des Papiers beruht auf solchen *Oxydationen*.

Mit jedem Atemzug wird dem Körper ungefähr 0,1 Liter Sauerstoff zugeführt neben dem Stickstoff, der ja den weitaus größeren Teil der Luft ausmacht. Dieser träge Stickstoff, der eine außerordentlich geringe chemische Verwandtschaft zu anderen Elementen zeigt, wird unverändert wieder ausgeatmet. Der Sauerstoff dagegen tritt um so leichter ins Blut über, als sein Partialdruck³⁾ in der Luft größer als der im Blut ist, da dieses ja durch die *Oxydationsvorgänge* in den Geweben Sauerstoff verloren hat. Infolgedessen geht der Sauerstoff fortwährend ins Blut ein: er diffundiert, und diese Diffusion währt so lange, bis die Druckunterschiede zwischen drinnen und draußen aufgehoben sind. Die auf diese Weise aufgenommene Sauerstoffmenge ist indes nicht bedeutend: 100 ccm Blutflüssigkeit können nicht mehr als 0,27 ccm Sauerstoff aufnehmen. Mit steigendem Stoffwechsel reicht freilich diese Menge nicht aus. Der Organismus überwindet in genialer Weise diese Unzulänglichkeit, indem er sich zur Aufspeicherung des Sauerstoffs gewisser „respiratorischer“ Farbstoffe bedient. Das sind Verbindungen von Eiweiß mit einem Schwermetallsalz, welche die Fähigkeit haben, Sauerstoff locker zu binden. In dem Maße, wie an den Verbrauchsstellen der Sauerstoff in die Körperzellen übergeht, wird aus der Bindung neuer

¹⁾ Nußeffect eines Motors ist das Verhältnis der von ihm geleisteten Arbeit zu der in derselben Zeit ihm zugeführten Energie.

²⁾ In den Leberzellen werden die einfachen Zuckern (Monosaccharosen): Traubenzucker, Fruchtzucker und ein Spaltungsprodukt des Milchzuckers in (eine Polysaccharose) Glykogen umgebaut und abgelagert. Das Glykogen wird im Bedarfsfalle durch ein Ferment der Leberzellen wieder in Traubenzucker gespalten, der dann durch das Venenblut an die Verbrauchsstelle im Muskel gelangt.

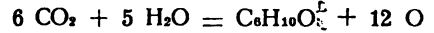
³⁾ Der Partialdruck ist jener Druck, den jedes Gas in einem Gasgemisch ausüben würde, wenn es allein im Gefäß vorhanden wäre.

Sauerstoff freigemacht. In dem Hämoglobin ($C_{788} H_{1202} N_{195} Fe S_3$) der roten Blutkörperchen haben wir solch einen respiratorischen Farbstoff vor uns. Es ist die Verbindung eines Eiweißstoffes, des Globins, mit einem organischen Eisen Salz, dem Hämatin ($C_{32} H_{22} N_4 Fe O_4$). Der Anwesenheit dieser Verbindung verdankt das Blut seine rote Farbe, die für alle Wirbeltiere so bezeichnend ist, aber auch bei den Wirbellosen vorkommt. 1 g Hämoglobin bindet 1,27 ccm Sauerstoff. Das Blut der Menschen enthält davon 14 Prozent, 100 ccm binden also etwa 18 ccm Sauerstoff, das ist 65mal so viel als gewöhnliche Blutflüssigkeit. Der Sauerstoff oxydiert das Hämoglobin zu Oxyhämoglobin; in dieser Form wird er durch die roten Blutkörperchen wie in Röhren mit dem Blutstrom zu den acht Billionen*) Zellen des menschlichen Körpers verfrachtet und dafelbst (nach Zerfall des Oxyhämoglobins in Hämoglobin und freien Sauerstoff) abgegeben. Nun vereinigt er sich mit den brennbaren Verbindungen der lebenden Substanz; den Eiweißkörpern, Fetten und Zuckern. Durch diese Oxydation wird Wärme erzeugt, unter normalen Verhältnissen eine gelinde Wärme von 37 Grad. Diese Wärme ist die Quelle unserer Kraft — das Leben eine Oxydation!

Das Endprodukt der Verbrennung ist Wasser und Kohlendioxyd. Das Kohlendioxyd*) ist das Gas, das vielen Mineralwässern entsteigt, dem Schaumwein entperlt und künstlich dem Bier zugelegt wird. Obwohl an sich ungiftig, ist es, eingeatmet, höchst gesundheitschädlich, da es die Atmung verhindert. Und dennoch! Es hat sich herausgestellt, daß die Atmung durch die Kohlenäureanhäufung im Blute in Gang erhalten wird. Die immerzu wachsende Kohlenäuremenge übt einen Reiz aus auf das Atemzentrum im verlängerten Mark, dessen Zerstörung den augenblicklichen Tod zur Folge haben würde. Solange jedoch das Blut genügend Sauerstoff enthält, bleibt der Reiz aus, und die Atmung steht still.

Auch das Leben der Pflanze steht unter dem Zeichen der Oxydation. Auch sie nimmt Sauerstoff auf, verbrennt mit diesem den Kohlenstoff ihrer Nahrung und atmet das hierbei entstandene Kohlendioxyd aus. Freilich stehen ihre Ansprüche an Bewegungsenergie bei dem stillen Dasein, das sie führt, weit hinter demjenigen von Mensch und Tier zurück. Außerdem wird ihre Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxydabgabe, also ihre Atmung, fast

völlig überdeckt von einer anderen Lebenstätigkeit, nämlich der Assimilation im engeren Sinne, die sich in allen grünen Pflanzenteilen, besonders in den Blättern, abspielt. Sie ist ein der Oxydation gerade entgegengesetzter verlaufender Prozeß, bei dem es zur Bildung von Stärke unter Sauerstoffausscheidung kommt. Und so könnte man nach chemischem Sprachgebrauch die Assimilation eine Reduktion nennen, weil aus einem entstandenen Oxyd, hier Kohlendioxyd, der Sauerstoff entfernt worden ist. Der ganze Vorgang, wie er sich nach einer etwas veralteten Anschauung symbolisch in der Gleichung:



6 Molekel Kohlendioxyd + 5 Molekel Wasser geben:

1 Molekel Stärke + 12 Atome Sauerstoff

widerspiegelt, schließt für uns Menschen ein Geheimnis in sich. Wir sind noch weit davon entfernt, nach diesem so einfach aussehenden Rezept Stärke herzustellen, denn die Pflanze bedient sich zur Stärkesabration besondere Organe, nämlich kleiner grüner Körnchen. Ihrer sind je ein paar Hundert in ein Körnchen eingeschlossen, viele tausend Zellen in ein Blatt. Man nennt sie Blattgrün- (Chlorophyll-) Körner, und obwohl ihr chemischer Aufbau einigermaßen geklärt ist,*) sind die Vorgänge, die sich bei der Stärkebildung abspielen, doch höchst verwickelt und teilweise unklar; denn die Pflanze verwendet dazu eine Kraft, vor der wir staunend stehen, deren Allgemeines wir wohl täglich erleben, die uns aber noch nicht oder kaum gehorcht: das Licht der Sonne. Durch feinste Öffnungen der Blattoberfläche (die sog. Spaltöffnungen) tritt das Kohlendioxyd mit der Luft ein, gelangt durch ein Labyrinth von Schächten und Stollen (die sog. Interzellularräume) in die Zelllaboratorien des Blattes und wird hier in den Chlorophyllapparaten feines Sauerstoffs beraubt; reduziert. Aus dem übrig bleibenden Kohlenstoff und Wasser, das die Pflanze in hinreichendem Maße aus dem Boden bezieht, wird dann mit Hilfe der Sonnenenergie — also unter Mitwirkung ganz besonderer Atherischwingungen — Stärke gewonnen. Der Verlauf diesen Vorgang im Reagenzglas nachzuahmen, ist bis heute hoffnungslos.

Wo fass' ich dich, unendliche Natur?

Oxydation und Reduktion sind einander entsprechende biologische Vorgänge, gewissermaßen die beiden Seiten einer Münze. Daher läßt sich das Reduktionsvermögen einer Zelle als Maß für deren Sauerstoffatmung bewerten.

Die Oxydation im Tierreich und die Assimilation im Pflanzenreich stehen in auffälliger Wechselbeziehung zueinander. Das Tier nimmt unmittelbar (als Pflanzenfresser) oder mittelbar (als Fleischfresser) die von der Pflanze erarbeiteten kohlenstoffreichen Nährstoffe in sich auf, oxydiert den Kohlenstoff C zu Kohlendioxyd CO_2 und gewinnt dadurch Muskelenergie. Das für den tierischen Organismus wertlose Kohlendioxyd wird ausge-

*) Die 22 Billionen Blutzellen des Menschen sind hier nicht berücksichtigt.

*) Unter Giften versteht man im allgemeinen solche Stoffe, die schon in verhältnismäßig kleinen Mengen im menschlichen oder tierischen Körper eine gesundheitschädliche Wirkung ausüben, und zwar dadurch, daß sie in chemische Beziehung treten zu wesentlichen Bestandteilen der lebenden Substanz, durch ihre chemisch-molekularen Wirkungen den molekularen Aufbau der lebenden Substanz vernichten oder Störungen des Stoffwechsels und sonstiger Vorgänge verursachen.

*) Kohlendioxyd — CO_2 — wird fälschlich sehr häufig als „Kohlenäure“ bezeichnet. Die wahre Kohlenäure — H_2CO_3 — ist nun einmal nicht herstellbar; warum das so ist, läßt sich nicht sagen; wir müssen das als von der Natur gegebene Tatsache hinnehmen.

*) Willstätter fand für ihn die chemische Formel $C_{55} H_{72} O_8 N_4 Mg$.

umet. Es kommt wiederum der Pflanze zugute, die daraus ihre Kohlehydrate⁷⁾ aufbaut. Der Kohlenstoff C bleibt in der Pflanze, der Sauerstoff O₂ wird an die Luft abgegeben und wieder vom Tier als lebenspendendes Organen empfangen. So ist der Ring geschlossen, der Kreislauf vollendet: das Tier lebt nach der Formel: C + O₂ = CO₂, die Pflanze arbeitet unter der Gleichung: CO₂ = C + O₂.

Was bis jetzt entwickelt wurde, sind Anschauungen, die noch ins erste Jahrzehnt unseres Jahrhunderts hineingehören. Den Forschern Bredig und Heinrich Wieland verdanken wir eine ganz neuartige Vorstellung über das Wesen der biologischen Oxydationen; eine Vorstellung, die geeignet zu sein scheint, eine Umwälzung in unserem biologischen Denken hervorzurufen. Hat sie doch in einer großen Anzahl von Beobachtungen standgehalten und ist fruchtbar geworden für neue Fragestellungen — die sog. Dehydrierungstheorie.

Wir hatten festgesetzt: Oxydation = Sauerstoffaufnahme; Reduktion = Sauerstoffabgabe. Beziehen wir die gleichen Vorgänge auf das andere Element des Wassers, den Wasserstoff, unter dessen Einfluß sich all diese Prozesse abspielen, so kommen wir zu der Definition: Oxydation oder Sauerstoffaufnahme ist gleichbedeutend mit Wasserstoffabgabe; Reduktion oder Sauerstoffabgabe ist gleichbedeutend mit Wasserstoffaufnahme. Nach dem Sprachgebrauch der Chemie versteht man ja schon lange unter Oxydation und Dehydrierung ein und dasselbe: nämlich, daß eine chemische Verbindung relativ reicher an Sauerstoff oder relativ ärmer an Wasserstoff geworden ist. Das Kohlendioxid — CO₂ — ist unter diesem Gesichtspunkte die sauerstoffreichste und wasserstoffärmste Kohlenstoffverbindung. Während man bisher immer das Wesen der Oxydationen in der Sauerstoffaktivierung erklärte, erklärte es Wieland als Wasserstoffaktivierung, d. h. als Abstoßen von Wasserstoffatomen, die sich dann mit dem Luftsaauerstoff zu Wasser verbinden.

Sollte daher die Anschauung: Atmung = Abstoßung von Wasserstoffatomen (unter Mitwirkung des Luftsaauerstoffs — bildlich gesprochen — als „Magnet“ für diese) richtig sein, dann müßte sich der freie Sauerstoff durch andere Substanzen ersetzen lassen, die gleichfalls befähigt sind, Wasserstoffatome zu binden — dann müßte sich eine sauerstofffreie Atmung verwirklichen lassen.

Diese Vermutung ist in der Tat von einigen Forschern bestätigt worden, und zwar hat sich im Methylenblau ein organischer Farbstoff gefunden, der bei Verbindung mit organischen Substanzen und feinstverteiltem

Palladium⁸⁾ oder mit Bakterienferment⁹⁾ bei völligem Sauerstoffabschluß zwei Atome Wasserstoff aufnimmt und sich in eine farblose Substanz umwandelt. Die mit Methylenblau an Stelle von Sauerstoff vorgenommenen biologischen Untersuchungen hatten folgendes Ergebnis: durch wiederholte, aufeinander folgende Wasserstoffabspaltung und Anlagerung wiederum von ganzen Wassermolekülen findet eine allmähliche Verbrennung des Zellinhaltes statt, die schließlich unter Wärmeabgabe zum reaktionlosen Uebergang in Kohlendioxid und Wasser führt. Der veratmete Sauerstoff der Luft findet sich bei dieser Auffassung des Vorganges nicht im Kohlendioxid wieder, das nur die Abfälle der Nährstoffverarbeitung darstellt, sondern im Wasser, das ja gebildet wurde durch den Zusammenschluß von abgespaltenen Wasserstoffatomen mit dem Luftsaauerstoff.

Aber nicht nur organische Farbstoffe, wie das erwähnte Methylenblau, kommen als „Wasserstoffempfänger“ in Betracht, sondern, was Lipschitz entdeckte, gewisse Stickstoffverbindungen, wie er sie in den im Kriege verwendeten Nitrosprengstoffen fand. Voraussetzung zur Anwendung solcher Methoden ist natürlich das Vorhandensein gebundenen Sauerstoffs; ähnlich wie das Stickoxydul (Lachgas — N₂O) die Verbrennung der Kohle unterhält, wobei es in der Hitze der Kohlenflamme unter Kohlendioxidbildung zerfällt.¹⁰⁾

Bietet man einer Zelle statt des Luftsaauerstoffs Nitrosauerstoff — d. h. in der Sprache der Dehydrierungstheorie: die Nitrogruppe dient der Zelle als Empfänger für die bei der Atmung abgestoßenen Wasserstoffatome.

Lipschitz konnte zeigen, daß ausgeschnittene überlebende Muskelzellen in der Zeiteinheit die genau entsprechende Menge von Nitrosauerstoff veratmen wie von gasförmigem Sauerstoff, und daß man umgekehrt die Reduktion von Nitrosauerstoff vollständig hintanhalten kann, wenn man den Zellen nur genügend viel gasförmigen Sauerstoff zuführt. Luftsaauerstoff und Nitrosauerstoff können sich also im Gaswechsel der Zelle gegenseitig vertreten.

Durch die beschriebene Nitroreduktionsmethode sind umfangreiche Zellatmungsmessungen ohne verwickelte Apparate und ohne Zeitaufwand möglich geworden. Solche Messungen können von unendlichem Werte sein für den Fortschritt der Medizin wie der Arzneimittellehre und Gesundheitslehre, und es sind Anzeichen dafür vorhanden, daß uns eine nahe Zukunft mit ungeahnten Erfolgen auf diesen Gebieten überraschen wird. So mögen sich die gefährdeten Nitrosprengkörper, die über die Welt unangabares Elend gebracht haben, in einem neuen Zeitalter verwandelt in Segenbringer der Menschheit!

⁷⁾ Da im Stärkemolekül das Verhältnis Wasserstoff : Sauerstoff wie 2 : 1 ist, also gerade der Zusammensetzung des Wassermoleküls H₂O entspricht, bezeichnet man die Stärke als Kohlehydrat (Hydr, griechisch = Wasser). Solcher Kohlehydrate gibt es im Pflanzenreiche eine ganze Reihe, von denen die Zuckerarten: Rohrzucker C₁₂ H₂₂ O₁₁, Traubenzucker C₆ H₁₂ O₆, Fruchtzucker C₆ H₁₂ O₆, Malzzucker C₁₂ H₂₂ O₁₁, sowie der Pflanzenstoff (Zellulose) (C₆ H₁₀ O₅) zu den bekanntesten gehören.

⁸⁾ Palladium ist ein Element der Platingruppe, das das 900fache seines Volumens an Wasserstoff aufnehmen kann.

⁹⁾ Fermente sind eiweißartige Körper (z. B. Mundspeichel oder Magensaft) die verwickelte organische Substanzen in einfachere zu spalten vermögen. Sie wirken, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden, so daß sie in geringer Menge beliebig große Mengen des betreffenden Körpers zu spalten imstande sind.

¹⁰⁾ 2 N₂O + C = 2 N₂ + CO₂.

Das Geheimnis des Aals. Von Franz Lormann.

Durch lange Jahrhunderte hindurch war die Fortpflanzung des Aales eine ungelöste Frage. Aristoteles war der Ansicht, es gäbe bei den Aalen weder Männchen noch Weibchen; er entstehe ohne Paarung und Eier aus Würmern, die sich aus sich selbst im Schlamm und in feuchter Erde erzeugten. Plinius läßt die jungen Aale aus dem Schleim entstehen, den die wandernden alten Tiere an den Klippen abrieben. Der niederländische Arzt Helmont meldet: „Man schneidet zwei mit Wai tau benetzte Rasenstücke aus, legt eines auf das andere, die begraften Seiten einwärts, gibt sie der Sonnenhitze preis, und in wenigen Stunden wird eine große Anzahl junger Aale erzeugt sein“; — wobei er allerdings nicht sagt, ob sie aus dem Tau oder aus den Grassalmen entstehen sollen. Man hat auch geglaubt, daß Pferdehaare, wenn sie ins Wasser gelangen, nach und nach anschwellen und schließlich zu Aalen werden. Gchner berichtet, daß man in der Bauchhöhle von Aalen eine große Menge fadenförmiger Junge entdeckt habe, die dann lebendig zur Welt kämen. Auch Leeuwenhoek und manche seiner Zeitgenossen hielten den Aal für lebendig gebärend, während spätere Beobachter in den vermeintlichen Jungen Eingeweidewürmer erkannten, von denen die Aale allerdings recht häufig heimgesucht werden.

Der Grund dieser Vermutungen lag wesentlich darin, daß es nicht gelingen wollte, die Geschlechtsorgane des Aales zu entdecken, was wieder darin seine Ursache hatte, daß man keine geschlechtsreifen Tiere zu Gesicht bekam. Zwar hatten schon der Arzt Sanraffanus in Padua und sein Zeitgenosse Vallisneri die Eierstöcke des weiblichen Tieres entdeckt, doch wurde ihre Entdeckung nicht in weiteren Kreisen bekannt, und als sie 1870 der Zoologe O. Fr. Müller beschrieb, war es für die meisten völlig neu. Cuvier fand sie ebenfalls auf. Aber auch die Entdeckungen dieser Männer wurden wieder vergessen. Die ersten ausführlichen Beschreibungen erschienen in der Mitte des vorigen Jahrhunderts von Hohnbaum-Hornschuch und Rathke, welche die Eierstöcke als zwei lange, krausenartige Hautlappen schildern, die zahlreiche Einschnitte und Quersfaltungen zeigen und zu beiden Seiten der Wirbelsäule verlaufen. Auch die winzig kleinen Eier fand man bei starker Vergrößerung. Da es durchaus nicht gelingen wollte, die männlichen Geschlechtsorgane bezw. männliche Aale aufzufinden, so hielt man die Aale lange Zeit für Zwitter, bis im Jahre 1874 Syrstki, dem Direktor des Museums in Triest, deren Entdeckung und damit die endgültige Unterscheidung der männlichen und weiblichen Aale gelang. Aber noch hatte man nie reife Eier oder geschlechtsreife Tiere gefunden. Man sah nur, daß ausgewachsene Aale zu bestimmten Zeiten flußabwärts zogen, um das Meer zu erreichen, während zu anderen Zeiten wieder unzählbare Mengen von jungen Tieren den umgekehrten Weg einschlugen. Daraus war zu entnehmen, daß der Fortpflanzungsakt auf offenem Meere vor sich gehen und die junge Brut auch dort das erste Stadium ihrer Entwicklung erleben mußte, zumal die flußaufwärts wandern-

den Fischchen eine solche Größe zeigten, daß sie bereits eine längere Wachstumszeit nach dem Auskriechen hinter sich haben mußten. Schon wiederholt war die Ansicht aufgetaucht, der Aal verbringe seine frühesten Jugend unmittelbar nach Verlassen des Eies bis zu seiner Einwanderung in die Flüsse in seiner eigenartigen Schlangengestalt in irgend einer Larvenform zu. Auf der Suche nach dieser Form kamen fast gleichzeitig der Amerikaner Gill und der Franzose Dareste zu der Meinung, daß man in dem seit langem bekannten und immer noch rätselhaften *Leptocephalus* die Larvenform des Aales gefunden habe. Dieser ist ein kleines, durchsichtiges Fischchen von der Gestalt eines Weidenblattes und höchstens 75 Millimetern Länge, das zu Zeiten in der Nähe der Küsten in schier unschätzbaren Mengen anzutreffen ist. Anfangs begegnete die Behauptung der beiden Ichthyologen noch heftigem Widerspruch; aber die Ergebnisse der Forschungen, die namentlich die Italiener Grassi und Calandruccio im Adriatischen Meer und besonders in der an Aalen sehr reichen Bucht von Gomachio bei Venedig anstellten, bestätigten durchaus die Angaben der obigen Forscher. Nach den Angaben der beiden italienischen Ichthyologen mußte man die eiernden Eier ent schlüpfen Aallarven in einer Tiefe von mindestens 1000 Metern suchen, wo das Wasser eine Temperatur von durchschnittlich 7 Grad Celsius hatte.

Was man bisher mehr oder weniger bloß vermutet hatte, ist auf das glänzendste bestätigt worden durch die Forschungen des dänischen Gelehrten Dr. Schmidt. Seinen Studien galten seit 1904 die Reisen in die Gebiete zwischen Island und den Färör-Inseln, nach der Gegenden im Westen von Irland, den verschiedensten Teilen des Atlantischen Ozeans, ins Mittelmeer, besonders zwei große Expeditionen in die Gewässer Westindiens.

Das Geheimnis der Fortpflanzung des Aales ist also nach jahrhundertelangen Forschungen endlich als gelöst anzusehen. Das Ergebnis ist folgendes:

Die in den Flüssen und Teichen heranwachsenden Aale, die durchweg weiblichen Geschlechts sind, verlassen noch ehe ihre sehr zahlreichen Eier die völlige Reife erlangt haben, ihre seitherige Wohnstätte und schwimmen flußabwärts dem Meere zu. Dort an den Mündungen und Küsten treffen sie mit den männlichen Fischen zusammen. Ob nun dort etwa die Befruchtung der Eier noch im Leibe des Muttertieres vor sich geht oder ob sie diese nach den Laichgründen begleiten und dort die abgelegten Eier befruchten, steht noch nicht fest. Als Laichplatz entdeckte Schmidt den westlichen Teil des Atlantischen Ozeans vor dem Golf von Mexiko. In den Eiern schlüpfen der bis dahin als besondere Art ausgesprochene *Leptocephalus*, den wir somit als die Jugendform des Aales anzusehen haben. Dünn und durchsichtig sind diese Geschöpfe, geformt wie ein Weidenblatt und nur etwa acht Zentimeter lang. Das Blut ist wasserhell, durch die Haut schimmern alle inneren Organe; der ganze Körper ist so zart, daß man eine Schrift hindurch lesen kann. Brustknochen fehlen anfangs-

Ganz allmählich geht dann während ihrer Wanderung, die mit dem Golfstrome geht, eine Verwandlung vor sich. Der flache Körper verschmälert sich, er wird etwas dicker und endlich rund wie ein dünner Bindfaden. Die kleinen Brustflossen sind schon deutlich zu erkennen; das Blut wird rot, und schließlich ist bereits die endgültige Form des Aals entstanden. Nur die Hautfarbe ist noch licht, und spindeldürr sind die Tierchen, dazu nicht länger als sechs bis sieben Zentimeter.

In ganz ungeheuren Massen tauchen sie an den Mündungen der Flüsse auf, besonders dort, wo diese sich zu trichterartigen Buchten erweitern. Wenn sie in den Flüssen ankommen sind, ist die Larvenform ganz verschwunden. Die kleinen Aale haben nun eine durchschnittliche Länge von etwa sieben Zentimetern und die Dicke eines Gänsekeies. In den unteren Strecken der Flüsse findet man sie oft in so großen Mengen, daß die einzelnen Tiere miteinander zusammenzulieben scheinen. Von einem Zuge in der unteren Elbe wird berichtet, daß er bei einer Breite von durchschnittlich 30 Zentimetern über zwei Tage ununterbrochen dauerte und so dicht war, daß man kein Wasser schöpfen konnte, ohne eine ganze Anzahl der kleinen Wanderer in dem Gefäß zu finden.

Zu den wichtigsten Zugstraßen zählt die buchtartige Mündung des Severn, wo einst ein Fischer mit einem

einfachen Handteller in einer Stunde drei Zentner der kleinen Fische fing, deren Zahl etwa 300 000 bis 400 000 betrug. In Frankreich nennt man diese kleinen Aale Montée, in Italien Montata; man fängt sie ebenfalls in großen Mengen, um sie mit Eiern als Pfannkuchen gebacken zu verpeifen. Aber ihre Zahl ist so groß, daß auch diese massenhafte Vernichtung immer noch große Mengen übrig läßt, die weiter flussaufwärts wandern und sich in die verschiedenen Nebenflüsse verteilen, wobei sie oft große Schwierigkeiten zu überwinden haben (Wasserfälle).

Aus der gegebenen Darstellung geht hervor, daß Gewässer, die nicht mit dem Meere in unmittelbarer Verbindung stehen, auch keine Aale beherbergen können.

Nach fünf bis sechs Jahren sind die Aale ausgewachsen und nahen der Geschlechtsreife. Dann verlassen sie ihre bisherigen Aufenthaltsorte, und zwar in den Herbstmonaten, um dem Meere und dort ihren Laichplätzen zuzuwandern.

So darf man also heute die Aalfrage als gelöst betrachten, wenn auch noch einige Punkte weiterer Aufhellung bedürfen. Namentlich ist die Frage noch ungelöst, weshalb nur weibliche Tiere die süßen Gewässer aufsuchen. Ebenso ist noch der Lebensweise und dem gewöhnlichen Aufenthalt der männlichen Aale nachzuforschen.

Der Naturschutzpark in der Lüneburger Heide.



Kürzlich ging durch die Tagespresse die Nachricht, daß im südlichen Teile des Lüneburger Heidegebiets ergiebige Petroleumquellen erbohrt worden seien. Man hat ja schon früher vielfach in dieser Gegend auf Petroleum gebohrt und auch Quellen erschlossen, aber niemals in reicher abbauwürdiger Menge. Sollte es sich nun diesmal tatsächlich anders verhalten, so wird es mit der stillen Heideschönheit dann wohl ein für alle Mal vorbei sein. Die eigentliche Heide schmilt ja überhaupt von Jahr zu Jahr mehr zusammen, indem das Spekulantentum auch in jene Gegenden immer tiefer eindringt und andererseits schon große Heidesflächen in eintönige Kiefernwälder umgewandelt worden sind. Umso mehr dürfen wir uns freuen, daß es dem Verein Naturschutzpark (Sitz Stuttgart) gelungen ist, ein ansehnliches Heidegebiet dauernd vor der Vernichtung zu bewahren und so nicht nur der gegenwärtigen Generation, sondern auch zukünftigen Geschlechtern einen Rest der alten urwüchsigen Heideschönheit zu retten. Schon heute verfügt der Verein über den sehr ansehnlichen Grundbesitz von rund vier Quadratmeilen, und für die noch dazwischen liegenden oder zur Abrundung nötigen Ländereien hat er das Vorkaufsrecht erworben. Gerade in unserer heutigen materiellen, überhasteten und hastbewegten Zeit wird sich der eigenartige Zauber der Heidelandschaft für jedes empfindsame Menschengemüt doppelt geltend machen. Ich kenne überhaupt keine Landschaftsart, die dem Menschenherzen so süßen Frieden und so behagliche Ruhe zu bieten vermag, wie gerade die scheinbar eintönige Heide, die nicht etwa nur im Hochsommer in ihrem roten Blütenmeer von ganz eigenartiger Schönheit ist, sondern auch zu jeder anderen Jahreszeit. Hier im Schutzgebiet des Vereins kann man

noch wirkliche Einsamkeit und unverfälschte Natur genießen. Wie gesund der vom Verein Naturschutzpark vertretene Gedanke ist, läßt sich ja schon daraus erkennen, daß es dem Verein gelungen ist, die ganze schwere Kriegszeit und noch schwerere Nachkriegszeit durchzuhalten und sein Bestitztum zu behaupten, so daß er jetzt, nachdem bessere Verhältnisse wiederkehren, auch an eine Erweiterung des Schutzparkes denken kann. Einige der berühmtesten Plätze in der Heide fallen glücklicherweise in das Schutzgebiet, so namentlich der Wilfseder Berg, der einen entzückenden und überraschend weiten Rundblick gewährt, und der nicht weit davon befindliche melancholische und postveverklärte Lotengrund, den schon so viele Maler im Bilde darzustellen sich bemüht haben. Vieles ist uns ja durch die unglücklichen Ereignisse des letzten Jahrzehnts genommen worden. Aber was von Menschenhand errichtet und dann zerstört wurde, läßt sich auch wieder durch Menschenhand aufbauen. Vernichtete Natur dagegen ist niemals wieder zu ersetzen, und die Schönheit der deutschen Natur, das ist etwas, was uns niemand nehmen kann. Die Viebe zu ihr muß immer mehr die heranwachsende Jugend erfüllen, denn dadurch entsteht die richtige, zähe, opferwillige Vaterlandsiebe, die turmhoch über jedem aufdringlichen Hurratriotismus steht. Freuen wir uns also, daß es dem Verein gelungen ist, hier in der Heide noch ein Stück altgermanischer Naturherrlichkeit samt ihren gesiederten und vierfüßigen Bewohnern zu retten und in ihrem urwüchsigen Zustand zu erhalten.

So rasch und gründlich, wie wir es uns in der ersten Begeisterung dachten, geht es freilich nicht, denn die zu überwindenden Hemmnisse sind zahlreich und die von übelwollender Seite solchen Bestrebungen in den Weg



Aufziehendes Gewitter am Totengrund. Heidepark.

gelegten Schwierigkeiten oft riesengroß. So kann man nur Schritt für Schritt vorwärts kommen, aber mit zäher Beharrlichkeit wird schließlich doch das alte Ideal erreicht werden, hier ein möglichst großes Gelände in urwüchsigem Zustande zu erhalten, das ganz dem Walten der freien Natur überlassen bleiben soll, in das der Mensch kein Eingriffsrecht hat.

Ganz unsinnig ist der oft gehörte Vorwurf, daß durch den Naturschutzpark wertvolles Ackerland der Bebauung entzogen werde. Das betreffende Heidegelände ist vielmehr derart unfruchtbar, daß es für landwirtschaftlichen Anbau überhaupt niemals in Frage kommen kann, höchstens für Schafzucht. Die aber betreibt der Verein auch, indem er große Heidschnuckenherden unterhält, die sich heute schon zu Musterherden entwickelt haben und die ganze Umgegend mit guten Zuchtieren versorgen.

Auch vom wissenschaftlichen Standpunkt aus darf man auf das Ergebnis der sich im Banngebiet vollziehenden Anpassungen der Tier- und Pflanzenformen, ihre Ausdehnungsmöglichkeiten usw. sehr gespannt sein. Man darf geradezu sagen, daß wir hier das großartigste biologische Experiment vor uns haben, das auf deutschem Boden jemals gemacht wurde. Vor allem wird es deshalb Aufgabe des Vereins sein müssen, den gegenwärtigen Tier- und Pflanzenstand genau und wissenschaftlich

einwandfrei festzustellen, damit später alle seine Schwankungen und Veränderungen eingehend verfolgt und erklärt werden können. Zur Durchführung solcher Pläne und zur Abrundung des Vereinsbesitzes gehört natürlich viel Geld, und es ist deshalb dringend zu wünschen, daß immer weitere Kreise unseres Volkes den Verein durch ihren Beitritt unterstützen und ihm so die nötigen Mittel an die Hand geben. Leider sind die Bestrebungen des Vereins Naturschutzpark noch viel zu wenig bekannt. Während unsere Tagespresse über jeden in Amerika neu geschaffenen Naturschutzpark ausführlich berichtet, liest man nur selten etwas von dem großen Lüneburger Heideschutzpark oder von dem Alpengebirgspark, den der Verein im Salzburgerischen geschaffen hat. Wer gleich dem Schreiber dieser Zeilen die gewaltige, oft geradezu rührende Begeisterung mit erlebt hat, die sich bei der Gründung des Vereins in den weitesten Volksschichten geltend machte, der wird die Hoffnung nicht aufgeben, daß der Sinn für solche idealen Bestrebungen auch in der heutigen Zeit trotz der so trübseligen Verhältnisse im deutschen Volke noch nicht erloschen ist. Gelingt es, den Naturschutzpark in der Heide dauernd zu erhalten und auf den nötigen Umfang zu bringen, so wird dies ein Ehrenmal des deutschen Volkes aus schwerster Zeit sein.

Der Geschmack des Brotes.

Eine Studie von Dr. Hugo Kühn.

So eigenartig es zunächst klingt, vom Geschmack des Brotes zu sprechen, so bedeutungsvoll ist die Geschmacksfrage im wirtschaftlichen Leben für den Bäcker und auch für den Konsumenten, welcher selbstverständlich für sein

Geld eine möglichst gute Ware erhalten will. Wir machen unsere Einkäufe bei dem Bäcker, der nach unserer Meinung das geschmacklich reinste Brot liefert. Jede Stadt hat Geschäfte, die in dem Rufe stehen, ein be

sonders schmackhaftes Brot zu verkaufen, sie erfreuen sich infolgedessen eines großen Zuspruches.

Die Geschmacksfrage des Brotes entbehrt also keineswegs des Interesses. In Deutschland bezeichnen wir Roggen und Weizen als Brotgetreide; Hafer, welcher in Schweden zum schmackhaften Knädebrod verbacken wird, kommt leider für uns nicht in Frage. Ich sage: leider, weil der Hafer ein besonders nährstoff- und vitaminreiches Mehl liefert. Die im Kriege verarbeiteten Kartoffel-, Gersten- und Maismehle haben jetzt allenfalls nur noch als Bachhilfsmittel Interesse.

Das wichtigste Brotmehl liefernde Getreide ist in Deutschland aus volks- und landwirtschaftlichen Gründen der Roggen. Die mit Roggen bestandene Erntefläche betrug 1913: 5 259 709 Hektar; im Jahre 1922: 4 142 581 Hektar. Der Ernteertrag betrug entsprechend 10 131 807 Tonnen bzw. 6 681 622 Tonnen. Die Anbaufläche für Weizen wurde 1913 mit 1 676 575 Hektar angegeben, 1922 dagegen mit 1 478 417 Hektar, dementsprechend der Ernteertrag mit 4 043 084 Tonnen bzw. 2 896 814 Tonnen. Das bedeutet, daß wir mehr als die doppelte Menge Roggen ernten und erklärt sehr einfach die Tatsache, daß bei uns das Roggenbrot an erster Stelle steht.

Roggen- und Weizenmehle unterscheiden sich in physikalischer, geschmacklicher und chemischer Beziehung natürlich wesentlich voneinander. Das gewöhnlich einen Stich ins Gelbliche zeigende Weizenmehl hat einen süßlichen Geschmack, der dem mehr grauen Roggenmehl fehlt. Diese geschmacklichen Verschiedenheiten treten natürlich im fertigen Brot wieder zu Tage, doch von ihnen wollen wir nicht sprechen, wir wollen die ungewöhnlichen geschmacklichen Veränderungen, welche man wohl auch als Geschmacksfehler bezeichnen kann, ins Auge fassen.

Weizen- und Roggenmehl sind in chemischer Beziehung wesentlich verschieden. Beide enthalten außer dem Meuron-Eiweiß zwei interessante Eiweißkörper: das Glutenin und Gliadin. Glutenin und Gliadin sind wie alle echten Eiweißkörper Kolloide, sie quellen mit Wasser und bilden dann Kolloidlösungen. Während aber das Weizenglutenin nur langsam in Wasser quillt, ist das Roggenglutenin leicht löslich. Die Kolloide verbinden sich zu sog. Adsorptionsverbindungen. Wir müssen uns die Erscheinung so vorstellen, daß das eine Kolloid das andere ansaugt und sich so fest mit ihm vereinigt, daß es selbst auf chemischem Wege nicht mehr zu trennen ist.

Während nun das langsam quellende schwerlösliche Gluteninkolloid des Weizens mit dem Gliadin beim Einengen eine mehr oder weniger elastische, vollkommen wasserunlösliche Verbindung bildet, die wir als Kleber ezeichnen, ist die in gleicher Weise im Roggenteig entstehende Kleberverbindung löslich, sie besitzt nicht die ezeichnenden Eigenschaften des Weizenklebers.

Hierauf gründet sich die verschiedene Einteilung der Roggen- und Weizenmehle, diese aber bildet die Ursache geschmacklicher Veränderungen. Während heute das Weizenmehl mit reiner Kulturhefe eingeteigt wird, benutzt man zur Herstellung von Roggenbrot noch, wie vor vielen tausend Jahren die alten Ägypter und das Volk Israel, den Sauerteig. Die Triebwirkung der Hefe ist wohl auf dieselbe Ursache zurückzuführen wie die des Sauerteiges; sie wird bedingt durch die als Enzym-

wirkung gekennzeichnete Eigenschaft der lebenden Hefezellen, Zucker unter Entwicklung von Kohlensäure zu zerlegen. Darin unterscheiden sich aber Sauerteig und Hefe wesentlich, daß beim erstgenannten in weit höherem Maße auch Bakterien wirksam sind. Schon der Name Sauerteig sagt, daß Säure bildende Organismen am Werke sind. Es würde natürlich zu weit führen, auf die Säure bildenden Mikroorganismen — Bakterien — näher einzugehen. Das eine aber muß gesagt werden, daß es sich im reinen Sauerteig im wesentlichen um eine Milchsäuregärung handelt, während in einem infizierten auch gleichzeitig eine Essigsäuregärung auftritt.

Nach diesen kurzen Erörterungen verstehen wir es leicht, daß gerade das Roggenbrot uns bald angenehm, bald unangenehm sauer schmeckt —, wir begreifen auch, daß die Teigführung, wie der Bäcker sagt, die Schuld trägt.

Ein ungewöhnlicher Geschmack des Brotes kann durch viele andere Umstände herbeigeführt werden. Das Mehl, ganz gleich ob Weizen- oder Roggenmehl, mithin auch das zu Teig verarbeitete Mehl, ist äußerst empfindlich; es ist geradezu dadurch in der Lage, alle möglichen Gerüche aufzunehmen. Ich erinnere daran, daß die Hausfrau nicht gerne Gebäck in einem Zimmer stehen läßt, in dem viel geraucht wurde. Der Verkaufs- und Forschungsanstalt werden nicht selten Mehle und Brot mit dem Bemerkung eingeschickt, daß diese einen unangenehmen Karbolgeruch besitzen. Dieser Karbolgeruch ist nach unseren Beobachtungen und Untersuchungen auch manchmal tatsächlich vorhanden. Ich habe hierüber gearbeitet und festgestellt, daß 0,25 Milligramm Karbolsäure im Brot leicht nachweisbar sind; ich habe ferner ermittelt, daß Mehl und Brot mit feuchter Krume in einer Karbolsäurehaltigen Atmosphäre weit größere Mengen aufnehmen. Eigenartig ist ferner die Beobachtung, daß der sog. Karbolgeruch der Mehle und mithin auch der Brote durch bakterielle Zersetzung bedingt werden kann. Es ist dem Bakteriologen ja keineswegs eine neue Erscheinung, daß bei Zersetzung organischer Stoffe die verschiedensten Gerüche auftreten.

Endlich will ich darauf hinweisen, daß ein unangenehmer, oft auch an Karbol erinnernder Geruch im Brot auftreten kann, wenn beim Backen der Ofen nicht richtig geführt wurde.

Alle diese einzelnen Erscheinungen, die auf den Geschmack des Brotes einwirken können, zeigen uns, wie sorgsam der Bäcker in seinem Betriebe arbeiten muß, wenn er ein gleichmäßiges, rein schmeckendes Brot herstellen will.

Der Geschmack des Brotes steht ferner selbstverständlich im innigsten Zusammenhange mit der Güte des verarbeiteten Mehles. Das Mehl, ja schon das noch auf dem Halm stehende Korn, ist ein ausgezeichnete Nährboden für niedere pflanzliche Lebewesen. Im Jahre 1913 habe ich in der Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege über den Einfluß der ungünstigen Witterung zur Zeit der Ernte des Jahres 1912 auf das Brotgetreide und Brotmehl dieser Ernte berichtet. Der Einfluß ist ganz außerordentlich groß, — ebenso aber auch der einer ungünstigen Lagerung. In Mehlen, die einem Brotgetreide entklimmen, das zur Zeit der Ernte oder vorher zur Zeit der Reife durch starke Regengüsse

niedergeschlagen wurde, finden sich zahllose verschiedene Mikroorganismen, Schimmelpilze und Erdbakterien, welche das Mehl in seinen Eigenschaften so stark verändern können, daß es überhaupt zum menschlichen Genuß ungeeignet wird. Ich erinnere nur an das stark dehydrierte, stark verkleisterte, an das fadenziehende, nach eintägigem Lagern schon ekelhaft riechende Brot und an das infolge starker Befiedelung durch Schimmelpilze mufftrige Brot.

Es ist eine selbstverständliche Aufgabe unserer Nahrungsmitteluntersuchungsämter, darüber zu wachen, daß

die aus verdorbenen Mehlen hergestellten Brote nicht feilgehalten werden. Mir scheint es aber noch viel wichtiger, dafür Sorge zu tragen, daß das Brotgetreide sorgsam behandelt und das aus ihm hergestellte Brotmehl so sorgfältig gelagert wird, daß die durch die Lebenstätigkeit von Mikroorganismen bedingte Veränderung des Mehlkörpers auf den Geschmack des Brotes — und somit auch auf die Güte — nicht einwirkt.

Die Vorgänger von Heinrich Herz.

Ein Beitrag zur Geschichte der drahtlosen Telegraphie. — Von Georg v. Haffel.

Nachdruck verboten.

Wenn der Rundfunkteilnehmer vor seinem Apparat sitzt und den geschäftigen elektrischen Wellen lauscht, die ihm Wort und Musik aus der Ferne zutragen, oder wenn er seine Gedanken in Morsezeichen ausgedrückt in die Ferne über Länder und Meere sendet, dann hat er wohl den Eindruck, daß er eine große Erfindung bemüht, aber er weiß nicht, welche lange Kette von Erfindern und Denkern den Urgedanken der Entdeckung Heinrich Herz's gefördert und ausgebaut haben, bis die Vollkommenheit erreicht wurde, die die drahtlose Telegraphie und Telephonie heute besitzt. Noch weniger kommt ihm der Gedanke, daß der geniale Forscher Heinrich Herz Vorgänger gehabt habe. Von diesen Vorgängern des deutschen Physikers will ich erzählen, denn es ist eine einfache Danteschuld, sich dieser Männer zu erinnern, deren Geist das Ziel, eine Telegraphie ohne Leitung zwischen zwei getrennten Stationen herzustellen, gesucht haben.

Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß ein oder der andere Versuch dieser Forscher und Erfinder, die ich hier anführe, heute, wo wir über vollkommenere Hilfsmittel verfügen als zu jenen Zeiten, ein größeres Interesse für den Radio-Amateur hat.

C. A. Steinheil, der im Jahre 1838 feststellte, daß man mit einem einzigen Leitungsdraht und Erdleitung telegraphieren kann, machte Versuche, um ohne metallische Leitung zwischen zwei Stationen telegraphieren zu können. Sein Bericht darüber lautet: „Wir müssen es der Zukunft überlassen, ob es je gelingen wird, auf große Entfernungen hin ganz ohne metallische Verbindung zu telegraphieren. Für kleinere Entfernungen bis zu 50 Fuß habe ich die Möglichkeit durch Versuche nachgewiesen“.

Morse machte in den Jahren 1842 und 1844 verschiedene Versuche, um zwei etwa 2 Kilometer von einander entfernte und durch Wasser getrennte Orte drahtlos zu verbinden. Er legte längs der beider Ufer des Flusses Drähte aus, an deren Enden sich ins Wasser getauchte Platten befanden. Mit dem einen der ausgestreckten Drähte war eine Batterie geschaltet, der andere am anderen Ufer parallel zum ersten ausgelegte Draht war dagegen mit einem Galvanometer verbunden. Morse stellte fest, daß die von der Batterie ausgehende Elektrizität beide von einander durch den 80 Fuß breiten Kanal getrennten Drähte durchfloß und das Galvanometer be-

einflußte. Das Wasser diente als Medium zur Übertragung der Elektrizität. Nach Morse steht die Elektrizitätsmenge, die von einem Ufer des Flusses zum anderen gelangte, in direktem Verhältnis zur Größe der Platte wie auch zur Länge des ausgestreckten Drahtes. Die Länge sollte das Dreifache der Breite der zu überbrückenden Wasserfläche betragen.

Im Jahre 1845 machte Willens in England Versuche, um Zeichen mittels elektromagnetischer Induktion zwischen zwei parallel zu einander ausgespannten Drähten zu erzeugen, die auch von Erfolg gekrönt waren.

Ebenfalls gelang es in den Jahren 1853 und 1854 Lindsay, Zeichen über den Tayfluß, eine Entfernung von etwa 2 Kilometer, zu senden. In Italien war es Bonelli, in Frankreich Douat und Rouchot und in Desterreich Bintel, die sich ebenfalls mit diesem Problem beschäftigten.

Im Jahre 1852 begann H. Highton in England, Versuche zu unternehmen, um drahtlose elektrische Verbindungen zwischen den Ufern von Flüssen herzustellen, und setzte diese Versuche durch einen Zeitraum von 20 Jahren fort. Die von Highton verwandte Einrichtung ähnelte der der Morse'schen. Es wurde auf jedem Ufer ein Draht ausgespannt; von den Enden dieses Drahtes wurde dann ein Draht abwärts ins Wasser geführt. Die guten Ergebnisse dieser Versuche bewirkten, daß in Indien dieses System mehrfach angewandt wurde.

Im Jahre 1870, als die deutsche Armee Paris belagerte und es der französischen Regierung darauf ankam, eine Verbindung zwischen ihr und dem außerhalb Paris operierenden Truppen herzustellen, machte Courbouze den Vorschlag, den Seine-Fluß als Leitung zu benutzen, indem von der französischen Armeeleitung an irgend einem ihr zugänglichen Orte an der Seine eine Elektrizitätsquelle als Sender angelegt wurde; die von diesem Sender in den Fluß gesandten Ströme sollten dann in Paris durch ins Wasser getauchte Metallplatten, die mit einem Galvanometer verbunden waren, abgefangen werden. Durch den Fall von Paris kam dieser Plan jedoch nicht zur Ausführung.

Der glücklichste Experimentator in der langen Reihe der Vorgänger Herz' war Hughes, der Erfinder des Mikrophons und der Induktionswaage. Er beobachtete bei seinen Versuchen, daß ein durch eine Spule fließende

intermittierender Strom bei den Unterbrechungen einen Strom erzeugte, der der Umgebung eine elektrische Ladung erteilte. Zur Feststellung dieser Ladung benutzte er einen Mikrophonkontakt, geschaltet mit einem Telephon. Hughes beobachtete, daß die elektrischen Wellen durch Mauern hindurchgingen und sich im Raum verzeigten. Mit seinem Mikrophonempfänger stellte er sich auf 450 Yards, etwa 410 Meter, das Vorhandensein elektrischer Wellen fest.

Professor Trowbridge in Cambridge (U. S.) verband im Jahre 1880 zwei von einander durch eine Entfernung von 1600 Meter getrennte Stationen dadurch, daß er den Strom durch eine Leitung fließenden Strom durch eine Uhr in regelmäßigen Intervallen unterbrechen ließ; die dadurch erzeugten Stromstöße oder Signale konnten dann in einer anderen parallel dazu gespannten Leitung von 180 Meter Länge festgestellt werden. Auf derselben Grundlage wurden auch die Versuche von C. A. Brown, Willoughby Smith, Edison (1884), Phelps und Gilliland (1885) ausgeführt. Diese Erfinder suchten ein System, welches ermöglichen sollte, Telegramme aus fahrenden Eisenbahnen zu senden. Thomas Edison plante auch in derselben Weise eine Verbindung zwischen der Küste und den Schiffen auf dem Meere herzustellen, indem er die Abgabe von Signalen bestimmten Metallflächen auf hohe Pfähle brachte oder durch Drachen oder Luftballons abgeben ließ.

Das erste Patent, das auf ein System drahtloser Telegraphie gefordert wurde, war das des Amerikaners E. D. Sigsbee vom Jahre 1882. Dieser Erfinder wollte den Erdboden als Leitung benutzen und ihn an den Stellen, wo sich die Stationen befanden, auf entgegengesetzte Potentiale laden. Von den mit einem Induktionsapparat und Mikrophon ausgestatteten Sender sollte dann das Potential der Erde Schwankungen unterworfen werden.

Stevenson gibt in „The Engineer“, 24. März 1892, Journ. of the Inst. of elect. Eng.) Nr. 137, an, daß er statt parallel gespannter Drähte zwei Spulen von 9 Windungen verwandte, die einfach flach auf die Erde gelegt wurden.

In England wurden in den Jahren 1884—1893 unter Leitung von W. S. Preece Versuche unternommen, über zugängliche Leuchttürme mit der Küste durch eine drahtlose Telegraphie zu verbinden. Die Versuche ähneln denen, die von Edison und Gilliland unternommen waren.

Zu den Physikern, die sich mit dem Problem der drahtlosen Telegraphie beschäftigten, gehörte auch Nicola Tesla. In seinem im Jahre 1893 zu Philadelphia vor dem Franklin-Institute gehaltenen Vortrage erklärte er, daß die Übertragung von Zeichen, vielleicht sogar die Kraft, ohne die Verwendung von Drähten möglich sei. Sein Vorschlag ging aber dahin, mittels kräftiger Maschinen den elektrischen Zustand der Erde zu stören und auf diese Weise verständliche Zeichen oder vielleicht Töne zu übertragen.

Laut der Elektrotechnischen Zeitschrift, Bd. 15, 1894, unternahmen die Physiker W. und C. Rathenau und H. Rubens im Auftrage des Reichsmarineamtes Versuche, zwei durch Wasser getrennte Stationen telegraphisch zu verbinden. Die Versuche ähnelten den von Morse unternommenen, hatten jedoch bedeutend bessere Ergebnisse.

Im Anschluß an die Versuche Rathenaus und Rubens machte Streder (Elektrotechn. Zeitschrift, Bd. 17, 1896) verschiedene Versuche, bei denen es ihm gelang, Signale bis auf eine Entfernung von 17 Kilometer zu senden. Er brauchte jedoch, um dieses Ergebnis zu erreichen, eine 3000 Meter lange Primärleitung und eine 1200 Meter lange Sekundärleitung sowie einen Sendestrom von 14 bis 19 Ampere Intensität.

In Frankreich gelang es im Jahre 1898 dem Physiker Raiche, zwischen zwei parallel ausgespannten Leitungen Signale auf 7000 Meter Entfernung zu übertragen.

Ein System, das gewissermaßen das Bindeglied zwischen der Telegraphie durch Induktion und der Telegraphie mittels elektrischer Wellen bildet, war das von Lodge erfundene Verfahren der Telegraphie mit aufeinander abgestimmten Apparaten. Die Abstimmung erfolgte durch in die Stromkreise geschaltete Kondensatoren von geeigneter Kapazität.

Die beiden Physiker Orling und Armstrong schufen gleichfalls ein System einer drahtlosen Telegraphie. Die Erfindung bestand in der Hauptsache darin, ein auf schwache Ströme ansprechendes Relais zu konstruieren. Es wurde dazu ein trichterförmige Röhre verwandt, die mit Quecksilber und Schwefelsäure gefüllt war. Die Berührungssfläche der beiden Flüssigkeiten wurde verschoben, wenn der elektrische Strom vom Quecksilber zur Schwefelsäure oder umgekehrt übertrat. Als Leitung benutzten die Forscher den Erdboden oder das Wasser.

In Paris machte Ducretet Versuche mit drahtloser Telephonie. Eine aus galvanischen Elementen bestehende Batterie wurde mit einem Mikrophon und zwei in die Erde getriebenen Leitern geschaltet. Der Empfangsapparat war in einem Steinbruch aufgestellt. Eine an einem isolierten Draht aufgehängte Metallkugel wurde bis auf den Boden eines tiefen Schachtes herabgelassen. Der obere Teil dieses Schachtes hatte ein eisernes Rohr als Auskleidung. Das Telephon wurde sowohl mit dem Draht wie mit dem eisernen Rohr geschaltet und gab die in das Mikrophon des Senders gesprochenen Worte wieder.

Diese lange Reihe von Forschern, die aber durchaus nicht vollständig ist, zeigt, daß das Ziel, eine drahtlose elektrische Verbindung zwischen Stationen herzustellen, das Ideal vieler Erfinder gewesen ist. Viele dieser Männer haben lange Jahre ihres Lebens daran gewandt, dieses Ziel zu erreichen; einige, wie z. B. Hughes, standen unmittelbar vor diesem Ziel, ohne daß es ihnen jedoch gelang, es fest zu erfassen. Es ist wohl einer der ergreifendsten Tragödien, die sich unter den Menschen abspielt, wenn ein Erfinder die Jahre seiner Jugend vernachlässigt, das Glück im Familienkreise zurücksetzt, um nur seiner Erfindung zu leben, Not und Sorge bis auf die Hefe auskostet, immer von der Hoffnung befangen, daß es ihm früh oder spät möglich sein werde, seine Erfindung als ein wertvolles Geschenk der Menschheit bieten zu können, und dann plötzlich erfährt, daß es einem anderen geglückt ist, das Ziel, das er so hartnäckig verfolgt hat, zu erreichen. Und doch haben auch alle diese Männer, die ich angeführt habe, dazu beigetragen, die Atmosphäre zu schaffen, in der die Entdeckung eines Heinrich Herz geschehen und sich so schnell entwickeln konnte, wie es wirklich geschehen ist.

Der Sternhimmel im September.

Dem letzten Sommermonat entspricht es, daß die Sommergruppe beim Eintritt der Dunkelheit auch schon den Meridian überschritten hat. Beyer, Schwan und Adler stehen alle nahe der Südklinie, und die Bilder der Gruppe bis zum Bootes füllen den westlichen Himmel. Der Skorpion ist im Verschwinden. Dafür zeigt sich im Nordost das Erscheinen der Winterbilder, von denen um Mitternacht schon Stier, Fuhrmann und die Zwillinge aufgegangen sind. Die Milchstraße liegt sehr günstig, quer über das Zenit hinweg. Die zunehmende Länge der Nächte ist angenehm für die Benutzung der kleinen Fernrohre, die auch in diesen Gegenden wieder allerlei zu zeigen haben. β Cigni, einer der schönsten Doppelsterne des Himmels, 3 und 6 Gr. in 34 Sek. Abstand, rot und blau, also hell und leicht zu trennen. Dann δ Cigni, 3 und 8 Gr. in 2 Sek. Abstand, grün und weiß, also ziemlich schwierig, auch bei guter Luft. β Capricorni, 3 und 6 Gr. in 205 Sek. Abstand, gelbes und blaues Paar. β Delphini, 4 und 10 Gr. in 35 Sek. Abstand, hat einen engen Doppelstern als Hauptstern. An Nebeln und Sternhaufen finden wir mehrere im Ophiuchus, im Schilde des Sobiesky und dem Adler. Dann liegt hier der Ringnebel in der Leyer, und der Mantelnebel im Fuchshen. Von den Planeten ist Merkur Ende des Monats auf kurze Zeit als Morgenstern zu sehen. Ebenso ist Venus Morgenstern, 4 Stunden vor der Sonne erscheinend. Der Mars ist noch den ganzen Monat ein sehr auffallendes Gestirn, er geht an-

fangs gegen 4 Uhr, Ende des Monats gegen 2 Uhr unter. Jupiter, rechtläufig wieder im Ophiuchus, geht anfangs gegen 10 Uhr, zu Ende gegen 8½ Uhr unter. Saturn in der Jungfrau verschwindet in der Abenddämmerung. Am 23. September, morgens 9 Uhr steht die Sonne im Punkte der Herbst-Tag- und Nachtgleiche. Es ist Herbstanfang, die Sonne tritt in das Zeichen der Waage, steht freilich noch im Sternbild der Jungfrau. An Meteoren bietet der Monat wenig. September 12., 15., 21., 26. treten schwache Schwärme auf. Am Morgenhimmel kann man vor Eintritt der Dämmerung nach dem Tierkreislicht im Osten suchen. Die Erscheinungen der Trabanten des Jupiter fallen für die nächsten Monate wegen der ungünstigen Lage des Planeten aus. Dafür aber lassen sich die Minima des Algol wieder beobachten.

Sept. 4 10 Uhr 8 Min.

7 6 56

24 11 50

27 8 39

30 5 28

Sternbedeckungen durch den Mond:

Mitte der Bedeckung:

Sept. 1 6 Uhr 55 Min. γ Virgimis 2,9

7 10 0 Sagittarius 5,0

13 8 49 Piscis 5,1

16 10 34 ξ Ceti 4,3

25 4 23 früh Venus

Riem

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Eins der tiefsten Probleme der Naturphilosophie sucht der vor allem durch seine relativitätstheoretischen Arbeiten bekannte H. Weyl vom heutigen Stand der Naturerkenntnis aus einer Lösung näher zu bringen, die alte Rätselfrage: Was ist Materie? (Naturwissenschaften 28—30.) Auf jeden Fall scheint ihm die Vorstellung von der Materie als einer allem Geschehen zugrundeliegenden Substanz heute zur Erklärung der Naturerscheinungen völlig überflüssig, ebenso wie es in der Psychologie die Annahme einer Seelensubstanz als Trägerin der Gegebenheiten des Bewusstseins sei. An die Stelle der Substanztheorie hat eine Feldtheorie oder eine dynamische Theorie der Materie zu treten. Die Feldtheorien suchen alles Geschehen auf die Eigenschaften von elektromagnetischen oder von Schwerfeldern zurückzuführen. Die Materieteilchen sind Verdichtungsstellen der Energie des Feldes. Weyl scheint mehr einer dynamischen Auffassung zuzuneigen. Er läßt die alte Leibnizische Monadentheorie wieder auferstehen. Die Materieteilchen (Elektronen) sind Kraftzentren, die überhaupt nichts Räumliches an sich haben, nicht einmal Punkte sind. Ein Materieteilchen stellt eine Lücke im Raume dar, der ja nach der allgemeinen Relativitätstheorie als ein mehrfach zusammenhängendes Gebiet gedacht werden darf. Die Einwirkung einer Monade auf die andere, die Leibniz nicht erklären konnte und deshalb

ableugnete, wird für uns heute durch das Feld vermittelt. Seitdem wir in den radioaktiven Stoffen Beispiele für die Umwandlung eines Elements in ein anderes haben, scheint uns die Verwirklichung des alten Alchemistenraumes, unedle Metalle in Gold zu verwandeln, theoretisch wenigstens möglich. Dieser Verwirklichung hat der Traum nun plötzlich gefunden. Prof. Dr. Miethe hat im April dieses Jahres entdeckt, daß ebenso wie die radioaktiven Substanzen auch das Quecksilberatom zerfällt, und was sich dabei bildet, ist Gold. Die Entdeckung ist einem Zufall zu verdanken. Miethe benutzte Quecksilberlampen zu Versuchen mit ultravioletten Strahlen. Der Verfertiger der Lampen, Jänicke, brachte ihm Rückstände, die er beim Destillieren des Quecksilbers alter Lampen erhalten hatte, zur Untersuchung. Bei dieser fand M., daß sie — wenn auch nur als geringen Bruchteil — Gold enthielten. Weitere Versuche stellten zweifelsfrei den Zerfall des Quecksilberatoms unter geeigneten Bedingungen, wie sie bei Miethes Versuchen mit den Lampen vorgelegen hatten, fest. Möglicherweise zerfällt dabei das Quecksilberatom (Atomgewicht 201) in ein Atom Gold (Atomgewicht 197) und ein Heliumatom (4) oder vier Wasserstoffatome (1). Doch das werden weitere Untersuchungen festzustellen haben. Wirtschaftliche Umwälzungen wird die Entdeckung, so groß ihre theoretische Bedeutung auch ist, nicht herauf-

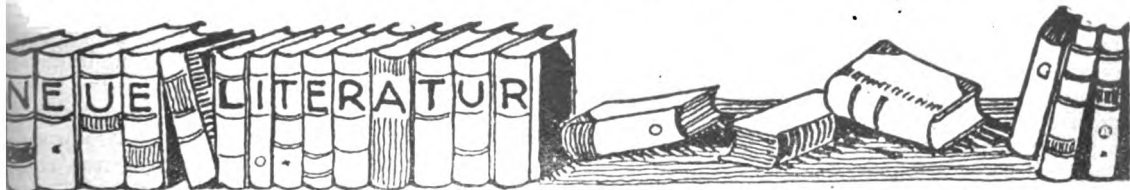
beschwören. dazu ist eine derartige Herstellung von Gold in größeren Mengen doch zu kostspielig.

Der Streit um das **Farbensehen der niederen Tiere** scheint immer mehr dahin entschieden zu werden, daß die Wirbellosen und ebenso die Fische wirklich Farben zu unterscheiden vermögen und nicht nur, wie v. Heß glaubte, nur Helligkeitsunterschiede. Nachdem Frisch und Kühn, wie hier schon berichtet wurde, den Farbensinn der Bienen nachgewiesen hatten, hat jetzt Koeher auch für die Daphnien (Wasserflöhe) diesen Nachweis erbracht (Zeitschrift für vergleichende Psychologie I, 1924; Naturwissenschaften 28). Da er bei diesen natürlich nicht das bekannte Dressurverfahren anwenden konnte, sei seine Versuchsanordnung hier kurz beschrieben. Er arbeitete mit Tieren, die an eine mittlere Helligkeit angepaßt waren. Diesen Zustand suchten sie möglichst beizubehalten, so daß sie also bei einer Verdunkelung aus dem Dunkleren ins Licht fliehen. Beleuchtet man sie also zuerst mit weißem Licht, dann mit den Farben des zerlegten Lichtes, so müßten sie, falls sie nur für die Helligkeit der Farben empfindlich wären, das farbige Licht fliehen, da das zerlegte Licht weniger hell ist als das unzerlegte. Nun verhielten sich aber die Tiere bei den einzelnen Farben verschieden, womit der Beweis der Farbträchtigkeit der Daphnien erbracht war. Auch den häufigen Einwand, daß scheinbare Farbenempfindlichkeit der Wirbellosen beruhe auf der Wirkung von den Farben beigemengten ultravioletten Strahlen, konnte K. entkräften. Für die Fische hat Schiemenz (Zeitschrift für vergleichende Psychologie I, 1924; Naturwissenschaften 28) den Nachweis ihrer Farbenempfindlichkeit geführt, indem er sie daran gewöhnte, daß stets gleichzeitig

mit ihrem Futter eine bestimmte Farbe erschien, auf die er sie so dressieren konnte.

P. b. Stöhr jun. berichtet in Naturwissenschaften 18 von seinen **Verpflanzungs- und Zuchtversuchen mit Amphibienherzen**. Wie auch schon andere Forscher vor ihm verpflanzte Stöhr embryonale Amphibienherzen in andere Tiere oder er züchtete solche Herzen allein in einer Nährsubstanz weiter. Im letzten Falle blieb das Herz zwar zwei bis drei Wochen schlagend — ein Beweis für die völlige Unabhängigkeit der Herztätigkeit von Nervenreizen —, aber es entwickelte sich nie zu der normalen Form, ein Beweis dafür, daß auch die Entwicklung des Herzens zum Teil durch benachbarte Organe bestimmt wird, während andere Forscher dem Herzen eine völlige „Selbstdifferenzierung“ auf Grund ähnlicher Versuche zuschrieben. St. hat dann auch einige bemerkenswerte Feststellungen über den Einfluß der Nachbarorgane auf die Herzentwicklung machen können.

Zur Frage der **Intelligenz der Hunde** hat De Song eine Reihe von Versuchen angestellt, auf Grund deren er den Hunden eine Intelligenz im menschlichen Sinne absprechen zu müssen glaubt. Nur durch blindes Herumprobieren lerne der Hund die Lösung einer Aufgabe, aber es fehle ihm jede Einsicht in die Mittel, die zur Lösung führen. Wenn er daher einmal gelernt hat, die Tür seines Käfigs zu öffnen, um zu dem draußen befindlichen Futter zu gelangen, und bei einem zweiten Versuch wird der Käfig, in dem der Hund sitzt, um 90 Grad gedreht, so suchte er nicht die Klinte, sondern kragt und springt an der Seite, wo vorher die Tür sich befand (Arch. néerland. de physiol. de l'homme et des anim. 8, 1923; Naturwissenschaften 28).



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Keplerbundes

P. Tillych, **Das System der Wissenschaften nach Gegenständen und Methoden**. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht 1923. Preis 5,50 M. Diese nur 167 Seiten starke Schrift enthält eine solche Fülle beachtenswerter Gedanken und zeugt von einer solchen Kraft, größere Zusammenhänge des Geistigen zu erschauen und darzustellen, daß sie mit Recht viel Aufsehen erregt hat und überall sehr günstig beurteilt worden ist, obwohl die Lesart keine leichte Sache ist. Es sind in letzter Zeit wieder mehrfach Versuche gemacht worden, das Problem des „natürlichen Systems der Wissenschaften“ zu lösen. Erinnert sei u. a. an E. r. i. c. h. B. e. h. e. r. s. monumentales Werk: **Geisteswissenschaften und Naturwissenschaften** (vgl. „Unsere Welt“ 1922, Seite 24). Tillych geht andere Wege als B. e. h. e. r. Man merkt sofort, daß er nicht wie dieser von der Naturwissenschaft aus, sondern von der Geisteswissenschaft aus an die Philosophie herangetreten ist. Es ist unmöglich, im Rahmen eines kurzen Referats auch nur annähernd diesen höchst konzentrierten Exakt aller Wissenschaften und ihrer Methoden, den

Tillych uns vorsetzt, vorzuführen. Auf alle Fälle ist das Buch außerordentlich lesenswert. Besonders gestreut habe ich mich über die erkenntnistheoretische Grundposition des Verfassers. Er sagt in der Einleitung klipp und klar, daß keine Erkenntnistheorie über den Dualismus des Erlebnisses der Wahrnehmung bzw. des Denkens hinauskommt, also die Zweifelt des Meinens und des Gemeinten, anders gesagt des Denkendes und des Gegenstandes. Die hierauf gegründete Einteilung der Wissenschaften brauchte freilich deshalb doch noch nicht unbedingt die von T. gewählte zu sein, wie mir scheint, aber darüber ist zu streiten. Unsere Leser wird besonders das interessieren, was T. über die Naturwissenschaften zu sagen hat. An diesem Punkte muß ich nun allerdings leider gestehen, daß seine Darstellung mich keineswegs befriedigt hat. Hier merkt man doch, daß der Verfasser nicht mitten in den Sachen drinsteht, sonst könnte er, um nur ein Beispiel zu nennen, nicht die Mechanik der Dynamik gegenüberstellen oder Definitionen aufstellen, wie die der Materie auf Seite 33: „Die äquivalente Kausalität stellt ein quan-

titatives Umtauschverhältnis dar. Die abstrakte Objektivierung dieser Umtauschbeziehung ist die Materie. Sie ist das dinggewordene Substrat der quantitativen Relationen unter Ausschcheidung aller Qualitäten.“ Das erinnert fatal an Hegels berühmte Definitionen. Ich will aber nicht verfehlen, zu bemerken, daß daneben sehr vieles durchaus Zutreffendes und Beachtenswertes über das Wesen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung gesagt wird. Vortrefflich hat mir die Stellung der Aufgabe der Theologie gefallen, die in den letzten Abschnitten ausgeführt wird. Auch die der Metaphysik als einer Symbolik der höchsten (unbedingten) Gehalte entspricht durchaus einer modernen, über Kants bloße Verneinung einer rationalen ontologischen Metaphysik hinausstrebenden Einstellung. Ich empfehle deshalb das Buch allen, die sich mit erkenntnistheoretischen Fragen befassen, eindringlich. Man muß sich aber Zeit dazu nehmen.

H. Dingler, *Die Grundlagen der Physik*. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage. W. de Gruyter, Berlin, 1923. Preis geb. 8 M. Dieses Buch, das schon in „Unsere Welt“ 1921, Spalte 197, erwähnt ist, stellt eine der Grundschriften des heute meist sogenannten erkenntnistheoretischen „Konventionalismus“ vor, der eine Art von Kreuzung des Kantischen Apriorismus mit dem Machschen Empirismus ist. Dinglers Grundthese, mit der er Gedanken von H. Poincaré weiterführt, ist die, daß am Anfang alles wissenschaftlichen Erkennens in der Physik die Konvention, d. i. die willkürliche Festsetzung bestimmter Normen, steht. Vor allem handelt es sich um den sogenannten starren Körper, der den Ausgangspunkt aller physikalischen Messungen bildet. Während der Empirismus glaubt, daß dieser uns mit größerer oder geringerer Annäherung durch die Natur gegeben werde, verteidigt D. mit viel Geschick die Ansicht, daß vielmehr umgekehrt dieser auf Grund einer Konvention mit immer größerer Annäherung von uns realisiert wird. Ein Körper wird nämlich danach als mehr oder minder dem Ideal des starren Körpers entsprechend beurteilt, wie er die Gesetze der Euklidischen Geometrie erfüllt. Diese wird also nicht, wie der Empirismus will, mit dem starren Körper durch die Erfahrung gegeben, sondern bildet umgekehrt das apriorische Kriterium, wonach wir den Körper als starr beurteilen. In ähnlicher Weise wird nun weiter die Physik aufgebaut, dadurch daß überall an den Anfang einer neuen höheren Stufe eine willkürliche Definition, und zwar durchweg die einfachste mögliche gesetzt wird. (Dieses Prinzip der „Denkonomie“ teilt der Verfasser mit dem Machschen Standpunkt, sein Apriori ist also nicht wie das kantische, notwendig, sondern willkürlich gesetzt.) So will D. z. B. zeigen, daß von allen denkbaren Wirkungsgesetzen das Newtonsche Kraftgesetz das denkbar einfachste ist, und daher dem ganzen Aufbau der Physik zugrunde zu legen ist. An dieser Stelle will ich mich allerdings der ablehnenden Kritik, die sein Buch seinerzeit in den „Naturwissenschaften“ erfahren hat, anschließen. Ich glaube, daß solche apriorischen Ableitungen bestimmter physikalischer Gesetze nur scheinbar a priori sind. In Wahrheit ist man doch auf dies Gesetz aus ganz anderen Gesichtspunkten als aus dem der Einfachheit gekommen. Außerdem ist es zweifellos, daß dieses Ge-

Gesetz durchaus nicht als Elementargesetz genügt. Im übrigen enthält D.s Buch aber so überaus wertvolle Gedanken und gräbt an manchen Stellen wirklich so viel tiefer als die herkömmliche positivistische Erkenntnistheorie, daß m. E. die total ablehnende Haltung jener Referenten der „Naturwissenschaften“ sich nicht rechtfertigen läßt. Ich empfehle daher allen erkenntnistheoretisch Interessierten, sich damit auseinander zu setzen. Man wird auf jeden Fall viel daraus lernen. Auf eine besondere Frage sei es gestattet, hier noch einzugehen, oder zugleich die Schwäche des Dinglerschen Standpunktes mir am klarsten hervorzutreten scheint. Auf S. 276 ff. erörtert der Verfasser die Atomtheorie. Er kommt folgerichtig zu dem Urteil, daß die Atome nur „praktische Realität“ besäßen. „Man könnte, wenn man wollte, die Wirklichkeit auch ganz anders darstellen“. Um diese Ansicht der heutigen Ergebnisse etwas überraschende Stellung, die im wesentlichen noch die Machs ist, zu rechtfertigen, will D. genauer einen Versuch zergliedern, der zumeist als besonders beweiskräftig für die Atomistik angesehen wird, nämlich die Herstellung der bekannten Lauebeugungsdiagramme. Er sagt nun: „Phänomenologisch gegeben ist hier die Apparatur der Röntgenstrahlen, die Kristallplatte . . ., die photographische Platte usw. Auf letzterer entstehen einige Punkte. Von einer Gitterstruktur des Kristalls und seinen kleinsten Teilen, von einer Interferenz der Röntgenstrahlen ist nicht das geringste phänomenologisch wahrzunehmen. Das alles wird von uns an das Gegebene hinzugebracht, um es erklärend zu unterbauen. Will man über die Natur der Atomtheorien, und allgemeiner die der physikalischen Theorien überhaupt ins Klare kommen, dann muß man dann und wann einmal alle physikalischen Experimente in analoger Weise wie eben betrachten.“ — Diese Stelle zeigt meines Erachtens in typischer Weise die Unzulänglichkeit alles solchen bloßen Konventionalismus. D. zeigt hier drei entscheidende Punkte: Erstens unterwirft sich das, was er als das phänomenologisch Gegebene bezeichnet, im Grundsatz gar nicht von dem, was er als „Unterbau“ von uns hinzugefügt sein läßt. Will man so trennen, dann bleibt als letztes „phänomenologisch Gegebenes“ in Wahrheit auch nicht die „Kristallplatte“ oder dergleichen, sondern ein Chaos einzelner Sinneswahrnehmungen übrig, ja nicht einmal dies, denn, wie die moderne psychologische Untersuchung zeigt, enthält schon jede einzelne „Wahrnehmung“ verstandesmäßige Elemente (ein Urteil), und deshalb hat es schon von hier aus keine Berechtigung, der Gitterstruktur eine andere Art von „Realität“ zuzuschreiben, als der Kristallplatte oder der Röntgenröhre. (Vgl. meine Ergebnisse und Probleme Seite 24 ff.) Zweitens: Es gibt Versuche, die noch viel unmittelbarer dazumachen, als der Laueversuch, daß die Atome keine andere Art von Realität als liegende Röntgenstrahlen oder dergleichen zukommt. Man nimmt D. nicht die für seinen Standpunkt erheblich schwächeren Wilsonschen Versuche oder Rutherford-Regenszintillationen oder dergleichen vor? Drittens aber, und das ist die Hauptsache: Wie erklärt D. vom Standpunkt seines konventionalistischen Apriorismus aus den Umstand, daß nun alle diese verschiedenen Versuche a posteriori die gleichen Zahlenwerte für die Atomkonstanten er-

geben. Mit anderen Worten, wie erklärt er die *erklärungsgemäß* bei diesem und nur bei diesem „Unterbau“ bisher erzielte Konvergenz der Ergebnisse? Dies ist der springende Punkt, wie ich schon in einer Besprechung einer ähnliche Ziele verfolgenden Arbeit von Carnap in den *Kantstudien* hervorgehoben habe. Der Konventionalismus lege uns doch einmal ein zweites ebenso konvergentes (d. h. in sich zusammenstimmendes) System der Physik einmal vor, da es nach ihm doch unendlich viele denkbare gibt. Es ist leicht behauptet: „Man könnte die Wirklichkeit, wenn man wollte, auch ganz anders darstellen.“ Daß man das mit gewissen Teilen des physikalischen Systems kann, sei gar nicht bestritten. Aber das Ganze? Vorzeigen! Was Carnap in dieser Hinsicht anführt, ist, wie ich a. a. O. gezeigt zu haben glaube, nicht stichhaltig, da die von ihm aufgezählten „verschiedenen Systeme“ in Wahrheit nur verschiedene Teile eines und desselben Systems sind. Es würde zu weit führen, hier darzulegen, welche Folgerungen sich aus dieser Einsicht für die Beurteilung der grundlegenden Ausführungen Dingers betreffs des starren Körpers, das Prinzip der „Genauigkeitsschichten“, die „reine Synthese“ usw. ergeben.

Bei dieser Gelegenheit darf ich vielleicht darauf hinweisen, daß mein soeben angeführtes Buch „*Ergebnisse und Probleme*“ vor kurzem in dritter Auflage erschienen ist, und daß darin gerade diese erkenntnistheoretischen Grundfragen der Physik etwas ausführlicher als in den beiden vorhergehenden Auflagen entwickelt sind.

E. Czuber, *Die philosophischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. (Gebftet 10 M., gebunden 10,60 M.) Dieses Buch ist nur eine Lektüre für den mathematisch gebildeten Fachmann, für die meisten allerdings auch eine Fundgrube lehrreicher und tiefgrabender Untersuchungen. Das Fundamentalproblem der Philosophie der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist die Frage: Wie kommt es, daß die aus der bloßen gedanklichen Ueberlegung der Anzahlen der „möglichen“ Fälle bestimmte mathematische Wahrscheinlichkeit das wirklich eintretende Verhältnis der Fälle mit um so größerer Genauigkeit wiedergibt, je größer die Zahl der realisierten Fälle ist? (Gesetz der großen Zahlen, Anwendungsproblem.) Czubers Stellungnahme zu diesen Fragen ist in der Hauptsache bestimmt durch die Auseinandersetzung mit den darüber schon vorliegenden eingehenden Untersuchungen von Meinong und von Marbe; daneben setzt er sich auch mit Sterzingers Buch „zur Logik und Naturphilosophie der Wahrscheinlichkeitsrechnung“ und anderen Schriften, wie z. B. Biffels „Anwendungsproblem“ eingehend auseinander. Das Buch zerfällt in 8 Kapitel. Im ersten untersucht der Verfasser das Verhältnis der beiden Begriffe Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit, wobei die Frage, welche objektiven und welche subjektiven Elemente in dem letzteren stecken, besonders anhand der Meinong'schen Aufstellungen geprüft wird. Im 2. Kapitel behandelt Czuber die mathematische Definition der Wahrscheinlichkeit, ihre Beziehungen zu dem „Satz vom menschlichen Grunde“, den Begriff der „Spielräume“ u. a. Im dritten werden die beiden grundlegenden Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, der Additions- und Multiplikationssatz, erörtert. Besonders wichtig ist dann das vierte Kapitel, welches die erkenntnistheoretische Kritik

der sogenannten Theoreme von Bernoulli und Poisson enthält, die direkt mit dem „Gesetz der großen Zahlen“ zusammenhängen. Czuber scheint, wenn er sich auch ziemlich vorsichtig ausdrückt, der Ansicht zu sein, daß die apriorische Anwendung des Bernoullischen Theorems auf die Wirklichkeit, die geradezu auf eine Identifizierung desselben mit dem „Gesetz der großen Zahlen“ hinausläuft, nicht zulässig, sondern daß „eine Probe hier unerlässlich ist“ (Seite 137). Aus der durch zahllose Versuche solcher Art hinreichend begründeten Tatsache, daß die Sache wirklich stimmt, will er dann „schließen, daß eine objektiv begründete Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit ein Maß für die Bewirklichkeit ist, daß also in der Masse der Realisierungen sich die Ereignisse im ange-näherten Verhältnis ihrer Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten zutragen“ und hieraus die praktischen Nutzenanwendungen machen. Die vier noch folgenden Kapitel behandeln „Kausalität und Zufall“, „Das Theorem von Bayes“, „Induktion“ und „Wahrscheinlichkeitstheorie und Naturphilosophie“. In dem letzteren sehr umfangreichen Kapitel setzt sich der Verfasser hauptsächlich mit Marbe an der Hand einer großen Reihe spezieller Beispiele aus der Statistik und Versuche über Glücksspiele auseinander.

B. Schmid, *Vom Geiste des naturwissenschaftlichen Unterrichts*. (Rösl u. Cie, München. 106 Seiten.) Den Eingang dieses trefflichen Bändchens bildet ein Aufsatz über „Naturwissenschaft und Materialismus“. Im Sinne der darin ausgesprochenen Gedanken sind auch die anderen Kapitel geschrieben. Ich zitiere als Probe ein paar Sätze aus dem letzten uns hier am meisten interessierenden Kapitel: „Naturwissenschaftlicher Unterricht und philosophische Propädeutik“: „Nicht immer ist es dem Einzelnen klar, welche Probleme rein naturwissenschaftlich zu lösen sind . . . und welche schließlich auf die Philosophie hinauslaufen. So ist nach meinem Dafürhalten der Darwinismus eine rein naturwissenschaftliche und durchaus keine philosophische Angelegenheit, zu der er vorzeitig gestempelt wurde . . . Andererseits stoßen wir auf naturwissenschaftlichem Gebiete auf Probleme und letzte Fragen, die weit über das Gesichtsfeld der Realität hinausgehen und sich mehr den großen Fragen der Philosophie zuneigen . . . Dahin gehören alle die großen Probleme des Lebens, das Leben an sich, die Fragen des Verhältnisses von Geist und Materie, die Fragen der Durchdringung beider oder des Nebeneinander- und Auseinanderwirkens, die großen kosmischen Ideen, die Frage der Materie, das Kausalprinzip, das Zweckprinzip . . . Philosophische Propädeutik im naturwissenschaftlichen Sinne ist kein Auflockern von geistigen und seelischen Kräften, die bis dahin geruht haben oder autodidaktisch in falsche Bahnen einzulocken sich anstehen . . . Dieser Unterricht soll nicht zu jenem Skeptizismus führen, der die Vorkriegszeit charakterisierte und der jeder Festlegung vorauszugehen pflegt, aber auch nicht zu metaphysischen Spekulationen und zu den Seichtheiten materialistischer Weltauffassung, vielmehr zu einer Ehrfurcht, die wir den letzten Dingen und Fragen des geistigen Lebens, die weit jenseits der Grenze der Forschung liegen, schulden.“ Es ist Geist von unserem Geiste, der in solchen Worten redet. Ich empfehle das Büchlein deshalb gern allen Lehrern, die in Naturwissenschaften unterrichten.

Mikroskopie für Jedermann. Ein Hand- und Hilfsbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Mit zahlreichen Anleitungen zur Selbstanfertigung aller Behelfe. Unter Mitarbeit von Dr. G. Stehli und Prof. Dr. A. Wagner herausgegeben von Hanns Günther. Mit einer Einleitung von Dr. Fritz Kahn. (7—13. Tausend, 238 S. Kl. 8° mit 214 Bildern im Text. 1923. Stuttgart, Francksche Verlagsbuchhandlung. Preis 2.— M.) Das Buch wird seiner Aufgabe, ein Hand- und Hilfsbuch für Anfänger und Fortgeschrittene zu sein, gerecht. In leicht verständlicher Weise sind das Mikroskop und die Hilfsgeräte beschrieben. Die Anleitung zum Gebrauch und zur Behandlung des Mikroskops und zur Herstellung von Präparaten ist geschickt und klar abgefaßt. Eine sehr große Anzahl gut ausgewählter Abbildungen erleichtert das Verständnis und die Einarbeitung. Die Anleitungen zur Selbstanfertigung von Behelfen werden unter den heutigen Verhältnissen vielen ganz besonders willkommen sein, sie zeichnen sich durch Einfachheit und Zweckmäßigkeit aus. Für Fortgeschrittene bringt das Buch auch eine Anleitung zum Zeichnen mikroskopischer Objekte und zur Mikrophotographie, ferner zur Anfertigung von Dauerpräparaten und zur mikroskopischen Untersuchung von mancherlei Nahrungs- und Genußmitteln.

Jakob Paludan, Die neue Welt. (Berlin (1923), Franz Schneider Verlag. Berechtigte Uebertragung von Erwin Magnus. Buchschmuck von Otto Schubert 187 Seiten. 4 M.) Als Ausbeute seiner Fahrt nach Nord- und Südamerika brachte der 27jährige Däne Jakob Paludan dies Buch mit heim. Es atmet tiefe Zivilisationsverdrossenheit. Spenglerstimmung durchzittert die halb romanhaften Betrachtungen. Seine Reise brachte dem rastlosen Wanderer die große Ernüchterung, die Zerstörung des Wahns von der Neuen Welt als etwas noch Ungebrochenem voll Kulturhoffnung. Nach Paludan spricht drüben rein gar nichts vom Kommen neuer Zeiten: vieles dagegen von Müdigkeit einer erfrierenden Kultur. Von diesem Gesichtswinkel aus durchleben wir mit dem heimatlosen Helden die schwüle Eintönigkeit der lasterhaften Stadt in den Tropen und die erbarmungslose Geschäftskälte der nordamerikanischen Großstadt mit ihrer wie hohn klingenden Mahnung „Keep smiling“ — „Behalte dir das Lächeln“. „Und wenn man dann daran denkt, daß die Welt voll von grünen Tälern und Wäldern ist, wo alle in passendem Abstände von einander glücklich leben, reine Luft einatmen und gesunde Gedanken denken könnten. . . Was für eine Welt haben sich die Menschen doch gemacht! Herr, wie lange läßt du deiner spotten! . . . Ja, das ist die einzige Rettung, eine entfernte Stätte zu finden, von Blumen und Himmel, von Meer und Wäldern umgeben, wo man als Höhlenbewohner lebt, bis es sagt. Diese Welt ist so geworden, daß man mit dem besten Willen nicht mehr den roten Faden finden kann. In den Städten zu leben, heißt aktiver Teilnehmer an dem Gemekel zu sein.“ Das Amerika der Städte ist dem Verfasser ein brutales „Räuberland“, da alles sich um Geld und Ware dreht. Falken in den Beinkleidern, Boxkämpfe, gefüllte Schokolade und Grammophon, das ist ihm das Sinnbild der Neuen Welt; Ruhe, Tiefe, Blumen, Schwärmerei und D-dur-Konzert, das ist ihm die alte Heimat, wo Lebensfreude noch nicht durch Vernünftigkeit ersetzt worden ist. Ein Bild Amerikas vom Standpunkt des vogelfreien Stellungsuchenden.

Aus der Philosophen-Ecke. Kritische Glossen über die Strömungen unserer Zeit. Von Dr. Robert Will. Verlag: Frankfurter Sozietäts-Druderei G.m.b.H., Abteilungs Buchverlag. Frankfurt a. M. Brosch. 2,80 M. geb. 4.— M. Das Buch (268 S.) enthält eine Reihe von Aufsätzen (26) über geistige Strömungen der Zeit die ursprünglich in der „Frankfurter Zeitung“ erschienen waren, in Auswahl und mit einigen — durch den Krieg bedingten? — Veränderungen. Soziologische, philosophische und pädagogische Fragen werden gemeinverständlich beleuchtet. Der Verfasser steht auf dem Boden der Kantischen Philosophie. Sie und die Psycho-Analyse Freuds (die er aber nach dem Vorgange des Schweizer Paul Häberlin von der Einseitigkeit eines medizinischen Materialismus durchaus freihält) geben ihm die Waffen in die Hand, manche sogenannte Erkenntnis von heute als Irrtum aufzuzeigen. Im ersten Aufsatz setzt er sich mit Rudolf Steiners Anthroposophie auseinander, die er — uneres Erachtens mit Recht — als Verirrung brandmarkt. Spengler freilich wird ein bißchen gar zu leicht erledigt. „Herr“ Spengler ist denn doch mehr als bloß ein „vorzüglicher Literat“. Durchaus unterschreiben kann man dagegen, was als Kritik von Raurenbrechers Vortrag in Düsseldorf 1913 über den angeblichen Zusammenbruch der alten Weltanschauung (will jeder des Glaubens an Gott und alles dessen, was damit zusammenhängt) ausgeführt wird. Dieser Aufsatz sowohl wie der nächste „Die Kultur der Häfelzeit“ sind eine erfreuliche Abgabe an die materialistische Weltanschauung. Möchte Drill mit seinen Schlußsätzen recht behalten: „Unverkennbar ist das Anwachsen der Strömungen, die auf eine tiefere Auffassung des Lebens gehen, als die Kultur der Häfelzeit sie darbot. So darf man vielleicht hoffen, daß der deutsche Geist sich wieder finden werde und einmal wieder die Höhe erreicht, die er schuldhaft verlassen hat.“ Drills Gedanken berühren sich durchaus mit denen des Replerbundes.

Aufruf!

Achtet auf neu sich ansetzende Adler, Uralenta. Felsentauben! Sowohl Steinadler wie Uralhabichtswild und südliche Felsentaube machen gegenwärtig Veruche, sich bei uns in Deutschland einzubürgern. Brutvorkommen der Columba livia wird von Uferfelsen der Donau gemeldet, Auftreten des Steinadlers als Brutvogel 1922 in Schlesien, der beiden Schreiadler 1923 in Pommern, des Schlangenadlers 1924 im Taunus und in der Eifel. Die große Uralente ist bis zur schwäbischen Grenze vorgezogen. Man vermutet sie nun auch in Hessen und am Rhein. Der bekannte Ornithologe Pfarrer Wildschuster fordert zur genauen Beobachtung der Vogelwelt zwecks Feststellung der fremden Ansetzler auf, da derartige Feststellungen von großem Wert für die ornithologische Forschung sind (Mitteilung an Studiendirektor Pfarrer W. Schuster von Forstner, Zimmerstraße 101, Kassel.)

Geschäftliches.

Diesem Heft liegen ein Prospekt der Firma Theodor Jäger, Freiburg i. Br., und eine Ankündigung der Firma Dr. med. Robert Hahn u. Co., G.m.b.H., Magdeburg, über „Salvital“ bei.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

Oktober 1924

Heft 10

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Die Stellung des Aethers im Weltbild der Physik. Von Dr. Ewald Sellien. *
Das Neuerwachen des religiösen Geistes. Von Dr. Robert Scherwatky. *
Ernährung angeplatteter Obstkordons durch benachbarte Stämme. Von
Dr. Franz Schacht. * Die Nutzbarmachung des Luftstickstoffs und seine
wirtschaftliche Bedeutung. Von O. Götz. * Fliegen als Milbenträger. Von
Dr. W. Staub. * Gold aus Quecksilber? Von Dr. P. Schauff. * Drahtloser
Fernverkehr auf kurzen Wellen. Deutsche Erfolge in diesem Neuland der
Funktechnik. — Von Studienrat W. Möller. * Kleine Beiträge. * Der Stern-
himmel im Oktober. * Aussprache. * Naturwissenschaftliche und natur-
philosophische Umschau. * Neue Literatur.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldmark pfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635 **Holland:** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold.



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366094 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6 fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
Gegründet 1854.

Wir machen unsere Bundesfreunde erneut auf unsere zweite Zeitschrift, den **Naturfreund**, aufmerksam. Volkstümlich gehalten, wendet sie sich an weitere Kreise und stellt so ein ausgezeichnetes Werbemittel für die Ziele des Bundes dar.

Das Septemberheft enthielt folgende Aufsätze:

Die Zwiespältigkeit der Welt und das Bedürfnis nach einer Weltanschauung. — Niederrheinisches Land. — Rheinfahrt. — Der Mars in größter Erdnähe und das neue Riesenteleskop in Chile. — Unsere Fächse. — Wie entstehen Gewitter? — Was bedeutet ein Farad? — Ein bescheidenes Pflänzchen. — Neues vom Rundfunk. — Kleine Be träge. — Der Sternhimmel im September. Aussprache. — Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau. — Neue Literatur. — Natur und Technik Die Nutzbarmachung des Luftstickstoffs und seine wirtschaftliche Bedeutung. — Wissenschaft und Kino-Plasmat 1:2. — Das ewige Gangwerk (perpetuum mobile). — Die Quadratur des Kreises.

Probehefte gegen Einsendung von 10 Pfq. Porto.

Mikroskopisches Besteck und Einzelteile

- | | | | |
|----------|------------------|---|------------|
| Nr. 341. | Etui enthaltend: | 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 2 Präpariernadeln spitz, 1 feine Pincette | Gm. 6.—. |
| Nr. 342. | " " | 1 Scalpell, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig | Gm. 7.10. |
| Nr. 343. | " " | 1 Scalpell spitz, 1 Scalpell geballt, 1 gerade Schere, 13 cm, 1 gerade mikroskop. Schere, 1 gebog. mikroskop. Schere, 1 anatom. Pincette, 1 gerade mikroskop. Pincette, 1 gebog. mikroskop. Pincette, 3 Präpariernadeln spitz | Gm. 14.—. |
| Nr. 344. | " " | 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 2 Scalpells, 1 feine Pincette, 1 gerade Schere, 2 Nadelhalter, 50 Nadeln | Gm. 11.50. |
| Nr. 345. | " " | 1 Messer für mikroskopische Schnitte, 1 Scalpell, 1 Spatel, 1 gebogene Schere, 1 feine Pincette, 2 Präpariernadeln spitz | Gm. 13.—. |
| Nr. 346. | " " | 1 Messer für mikroskop. Schnitte, 1 gerade feine Schere, 1 gebog. feine Schere, 1 feine Pincette, 2 Scalpells, 1 Spatel, 2 Präpariernadeln spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig | Gm. 14.—. |
| Nr. 348. | " " | 1 Scalpell, 1 Präpariernadel spitz, 2 Präpariernadeln lanzenförmig, 1 Spatel, doppelt, 1 feine Pincette, 1 feine Schere, 1 Messer für mikroskop. Schnitte | Gm. 15.—. |

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags Detmold.

Soeben erschienen:

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaften

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S.
(Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das Werk in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bedürfnis nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Weltgeschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie kaum in einem anderen finden, was er sucht“.

(Leipziger Neueste Nachrichten.)

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesamte Naturwissenschaften . . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein zur Grundlage nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang bis Ende. . . ist die Behandlungsweise mustergültig und vorbildlich für den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie. . .“ (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. Aufl.)

Ähnlich glänzende Besprechungen in der gesamten Fach- und allgemeinen Presse, z. B. Naturw. Wochenschr. (A. Meyer Hamburg), Phys. Ztschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Hoecker-Halle) u. a. m.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. V. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

Für den Inhalt der Aufsätze stehen die Verfassers; ihre Annahme macht sie nicht zur Ankerung des Bundes.

V. Jahrgang

Oktober 1924

Heft 10

Die Stellung des Aethers im Weltbild der Physik.

Von Dr. Ewald Sellien.

Im Gegensatz zu den Strömungen im wissenschaftlichen Denken, die das Ende des vorigen Jahrhunderts beherrschten und darauf gerichtet waren, die Forschung auf die naive und eingehende Kenntnis der Einzelaspekte einzustellen, macht sich seit einer Reihe von Jahren immer mehr das Streben geltend, auch den allgemeinen, großen Gesichtspunkten, den erkenntnistheoretischen und weltanschaulichen Fragen, die mit jeder Einzelwissenschaft verknüpft sind, eine gebührende Stellung zu verschaffen. Es ist damit nicht gesagt, daß früher dieses Streben nicht vorhanden war oder aber, daß nun der einzig sichere Boden der Wissenschaft — eben die Tatsache — irgendwie ihrem Wert herabgesetzt werden soll: es handelt sich hier um die Feststellung dieses Gegensatzes nur um die allgemeine Bevorzugung des einen oder des anderen Bandteils unserer Wissenschaft.

In der Physik äußert sich diese Umstellung in der veränderten Wertschätzung der Hypothese (= vorläufige Annahme) und vor allem in dem Bemühen um ein geöffneteres Weltbild.

Dieses Bemühen ist aber durchaus nicht einheitlich. Man kann klar lassen sich zwei Richtungen unterscheiden, die durch durchaus verschiedenen Grundforderungen und Weltanschauungen diese Aufgabe zu lösen versuchen.

In der einen Richtung wirkt die überragende Stellung der Mechanik nach, den die mechanische Naturauffassung im vorigen Jahrhundert gehabt hat. Es handelt sich um jene Auffassung, die alle Vorgänge in der Natur als Bewegung kleinster Stoffteilchen zu begreifen sucht. In ihrem Geiste sucht man heute nach einem Grundstoff, durch dessen Bewegungen und Zustandsänderungen das Weltgeschehen verständlich wird. — Die andere Richtung ist durch positivistische und kritisch-philosophische Strömungen bedingt, die das Sein dieses Stoffes in Beziehungen und Gesetze aufzulösen bemüht sind. Sie suchen nicht den Weltstoff, sondern das Weltgesetz, eine allgemeine Formel, die die Fülle der Beziehungen umfaßt, nach der der Verlauf jedes Vorganges berechnet werden kann. Das ist für diese Forscher das Entscheidende. Der Stoff, der Träger der Beziehungen,

verliert daneben an Bedeutung, da er nicht in demselben Sinne erkennbar ist wie die Gesetze.¹⁾

Durch die Entwicklung der Relativitätstheorie ist das Dasein und der Gegensatz der beiden Forschungsrichtungen immer schärfer zum Ausdruck gekommen. Es handelt sich da um die Stellung zum Aether, der von der einen Partei (Lorenz, Wiechert, Lenard, Gehrke u. a.) als Träger des Naturgeschehens gefordert, während er von der anderen (Einstein, Weyl, Planck u. a.) abgelehnt wird.

Die Gründe, die Einstein bewogen haben, auf die Aetherhypothese zu verzichten, sind durch die vielen Darstellungen der Relativitätstheorie so bekannt, daß wenige Worte genügen. Es handelt sich um die Ergebnisse der Versuche von Fizeau und Michelson und die Beobachtungen de Sitters, die der Lichtgeschwindigkeit so widersprechende Eigenschaften gaben, daß es unmöglich erschien, sie mit Hilfe eines körperlichen Trägers der Lichtfortpflanzung — des Aethers — zu deuten. Nach dem Versuch von Fizeau wird der Lichtäther durch eine Bewegung der Luft nicht beeinflusst (keine Mißführung), nach dem von Michelson dagegen vom Luftmeer der Erde vollständig mitgeführt. Deutet man diesen Versuch wieder so, daß die Lichtgeschwindigkeit vom Bewegungszustand der Lichtquelle abhängt, so widerspricht das den Messungen de Sitters an Doppelsternen!

Durch diese Versuche wurde die Zahl der sonderbaren Forderungen, die man an einen dinghaften Aether auf Grund der Erscheinungen stellen mußte, neu vermehrt, jener Forderungen, die den Aether schon lange zum „Schmerzenskind der mechanischen Naturauffassung“ gemacht hatten.

Einstein verzichtet auf eine Deutung der genannten Versuche durch einen Weltuntergrund, stellt ihre Ergebnisse als Grundfakten an den Anfang seiner Überlegungen

¹⁾ Ein weiteres Eingehen auf die schwierige Frage nach dem „Sein“ muß unterbleiben. Es genügt für unsere Zwecke, den obigen Satz als Behauptung hinzustellen, da es sich für uns um die Tatsache, nicht um das Recht dieses Gegensatzes handelt.

und zieht die bekannten Folgerungen für die Raum- und Zeitmessung daraus, die nötig sind, um sie alle in Einklang zueinander zu bringen. Der Aether war, wie man sich — vielleicht zu scharf und weitgehend — ausgedrückt hat, „abgeschafft“.

Es ist nun an dieser Stelle oft der Einwand erhoben worden, daß Einstein ja in der allgemeinen Relativitätstheorie den Aether wieder eingeführt habe. Das ist aber nur dem Namen nach richtig. Niemals handelt es sich bei ihm um einen körperlichen Aether im Sinne der Mechanik. Diesem Einsteinschen „Aether“ darf kein Bewegungszustand zugeschrieben werden, er ist nur ein anderer Ausdruck für das „metrische Feld“.

Demgegenüber ist das Streben der anderen genannten Forscher darauf gerichtet, den Weltäther beizubehalten und ihm solche Eigenschaften zuzuschreiben, daß er allen Versuchsergebnissen genügt. Die Wege, die sie dabei einschlagen, sind sehr mannigfaltig. Das ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, daß es sich um hypothetische Ansätze handelt. Allen gemeinsam ist nur die allgemeine Forderung eines Aethers. So finden wir bei H. A. Lorentz und E. Wiechert²⁾ den Aether nur als Weltuntergrund und festes Bezugssystem, bei Lenard³⁾ neben dem Aether, der an die Materie (Stoff) gebunden ist, einen „Uräther“, bei D. Wiener⁴⁾ und D. Friede⁵⁾ einen Wirbeläther, bei anderen einen gasförmigen Aether usw. Einige dieser Lösungsversuche seien kurz dargestellt, damit man besser verstehen kann, was hier gewollt wird. Ich wähle die von Wiechert, Lenard, Wiener und Friede.

Die Ueberlegungen E. Wiecherts lehnen sich eng an die von H. A. Lorentz an. Der Aether ruht absolut, auf ihn sind alle Bewegungen zu beziehen; infolge der „Lorentzkontraktion“ und der Aenderung des Uhrenanges bei Bewegung ist es aber unmöglich, eine Bewegung gegen den Aether nachzuweisen. Das Neue bei Wiechert ist sein Streben, den Aether über den engeren Zweck seiner Theorie hinaus für das physikalische Weltbild nutzbar zu machen. Bedenkt man nämlich, daß z. B. so starke Schwerkraft, wie sie an der Sonnenoberfläche vorliegen, doch auf die Vorgänge im Aether (etwa Lichtstrahlen) nur verschwindend kleine Wirkungen ausüben (Krümmung der Lichtstrahlen, Rotverschiebung) so liegt die Vermutung nahe, daß nicht die Materie, sondern der Aether als Weltuntergrund die Hauptrolle spielt. „Der Aether erscheint als Träger aller Kräfte in der Welt und als das, was dieser die Körperlichkeit gibt.“ Der Materie gegenüber ist er „übermächtig“. Zwischen den gewöhnlichen Körpern stellt er das Bindeglied dar; er preßt sie zusammen, wenn sie sich gegen ihn bewegen („Lorentz-

Kontraktion“); er läßt nicht zu, daß in ihm Geschwindigkeiten vorkommen, die der gleichkommen, die ihm selbst eigentümlich ist: der Lichtgeschwindigkeit $c = 300\,000\,000$ km/sec, (c als größte Signalgeschwindigkeit); er reguliert den Gang der Uhren, die sich in ihm bewegen. Andererseits kann die Materie ihn glatt durchdringen; solche Aenderungen der Materie spielen ihm gegenüber keine Rolle. Wohl aber tauscht er mit der Materie Energie aus und stellt bei diesem Austausch den unendlichen Vorrat der Weltenergie dar, so daß z. B. ein Wärmetod der Welt gar nicht in Frage kommt. Kurz: der Aether ist das eigentliche Körperliche der Welt, er ist „das Wirkliche“. Aber wie ist er aufgebaut? Diese Frage behandelt Wiechert nicht, wir finden sie aber bei den übrigen Forschern.

Lenard glaubt nicht, daß es möglich ist, mit einem stetig in sich zusammenhängenden Aether allen Forderungen gerecht zu werden. Er denkt sich daher den Aether aus kleinsten Teilchen aufgebaut („diskontinuierlicher Aether“), muß dann aber sofort auf die weitere Frage kommen, was nun zwischen den einzelnen Teilchen dieses Aethers ist. Diese Stelle soll der „Uräther“ einnehmen, der also eigentlich die Rolle des alten Aethers übernimmt. Der aus Teilchen aufgebaute Aether ist mit der gewöhnlichen Materie eng verknüpft. „Jedes Atom hat seinen Aether“. Das Licht besteht aus Aethertheilchen, die von dem Materieatom ausgeschleudert werden, anfangs mit einer Geschwindigkeit fortfahren, die durch die Bewegung des Atoms gegen den Uräther bedingt ist, allmählich aber, sobald der freie Uräther erreicht ist, die Lichtgeschwindigkeit c annehmen und dann beibehalten. Diese Auffassung erklärt alle Versuche: beim Foucault-Versuch tritt keine Mißführung ein, weil nur sehr wenig Materie (Luft) beteiligt ist; beim Michelsonversuch wird der Aether ganz mitgeführt, weil ja der ganze Versuch sich im Aether der Erde abspielt und also sozusagen alles in Ruhe ist; den de Sitter'schen Messungen aber genügt die oben angeführte Annahme über das Verhalten der Lichtteilchen im Aether und Uräther. Wenn nämlich auch zunächst bei den Doppelsternen ein Unterschied in der Lichtgeschwindigkeit vorhanden ist, so muß dieser ja ganz verschwinden, nachdem das Licht die große Strecke Stern—Erde durch den Uräther zurückgelegt hat.

Im Gegensatz zu Lenard treten Wiener und Friede für einen in sich zusammenhängenden Aether ein, der Wirbelbewegungen ausführt. Grundsätzlich zeigen beide große Ähnlichkeit. Während aber Wiener seine Anschauungen in mathematischer Form entwickelt, so daß leichter zu sehen ist, wie weit die einzelnen Forderungen, die aufgestellt werden müssen, folgerichtig und untereinander verträglich sind, ist bei Friede alles auf Anschaulichkeit eingestellt. Nach ihm ist der Aether keine reibungslose Flüssigkeit, wie man früher immer angenommen hat, sondern muß nach Art der gewöhnlichen Flüssigkeiten — etwa des Wassers — aufgefaßt werden. Dieser Aether ist in steter Wirbelbewegung: die feineren Wirbel werden von uns nicht bemerkt, die gröberen mit ihrem hochverwickelten Verlauf erscheinen uns als Materie. Zwischen den verschiedenen Arten dieser Wirbel treten dauernde Umwandlungen ein: Materiewirbel verfeinern sich und strahlen als Licht in den Raum, aber auch umgekehrt bildet sich aus den feinen Wirbeln neuer Stoff. Alles

²⁾ E. Wiechert, Der Aether im Weltbild der Physik (1921).

³⁾ Lenard, Ueber Relativitätsprinzip, Aether, Gravitation. 2. Aufl. 1920. — Ueber Aether und Uräther. 1. Aufl. 1921.

⁴⁾ D. Wiener, Das Grundgesetz der Natur . . . Leipzig, 1921. (Mathematisch)

⁵⁾ D. Friede, Eine neue und einfache Deutung der Schwerkraft. 1919. — Klassische Mechanik, Relativitätstheorie oder Aetherphysik. (Astronomische Zeitschrift XV, 1921). — Zur Klärung des Aetherproblems. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, März 1922.)

fließt, alles ist in Umformung begriffen. Aether und Materie sind keine Gegensätze, sondern befinden sich in steter Wechselwirkung. Kein Wunder ist es daher, wenn beim Michelsonversuch, der sich im Feld der Erde abspielt, die feinen Aetherwirbel mitgerissen werden, während sie von der geringen Menge Materie beim Fizeauversuch unbeeinflusst bleiben. — Alle physikalischen Vorgänge werden als Aetherströmungen gedeutet, so auch die Schwerkraft. Wenn die Strömung den Körper beschleunigt, so äußert sie sich als Schwere; wenn sie seine Bewegung hemmt, so gibt sie die Trägheiterscheinungen. In engem Zusammenhang mit den Schwerkraftwirkungen steht das Temperaturfeld der einzelnen Körper, wie Frick aus einem Vergleich zwischen den Oberflächentemperaturen der Planeten und der Stärke ihrer Anziehungen auf andere Körper ableitet. — Ueberall derselbe Weltstoff, derselbe Aether, dessen Bewegungen alles erklären und gestalten, die Welt von einem einheitlichen Gesichtspunkt aus zu sehen! —

In schroffem Gegensatz stehen sich die Meinungen gegenüber. Weltstoff oder Weltgesetz? Was soll beim Aufbau des physikalischen Weltbildes das erste, das wesentliche sein? Es wiederholt sich heute ein Kampf der Geister, der schon zur Zeit der Entstehung unserer Mechanik von weitgehender Bedeutung gewesen ist. Nicht die Ergebnisse Galileis, die doch den Anschauungen seiner Zeitgenossen in mehr als einem Punkte widersprachen (man denke an seine Prozesse, seinen Kampf mit den kirchlichen Gerichten usw.), waren es, die bald von neuem Gegensätze und wissenschaftlichen Streit hervorriefen, sondern seine Auffassung vom Sinn und der Aufgabe der physikalischen Forschung. Descartes schrieb damals: „Galilei hat nicht die ersten Ursachen der Natur betrachtet, sondern nur die Gründe von einigen besonderen Naturwirkungen gesucht, und daher kommt es, daß er ohne wirkliches Fundament gebaut hat.“ „Ich werde die Hypothese darlegen, welche mir die einfachste von allen und sowohl zur Erkenntnis der Erscheinungen als auch zur Erforschung ihrer natürlichen Ursachen die tauglichste zu sein scheint.“ — Und er gibt keine berühmte Wirbeltheorie der Welt . . .

So wirft man heute ein vor, nur eine mathematische Formel angegeben zu haben, die wohl gut sei, die Erscheinungen rechnerisch zu erfassen, die aber für ein wirklich physikalisches Verständnis nicht ausreicht. Da fehlen die „natürlichen Ursachen“ — der Weltstoff — „das wirkliche Fundament“, das hypothetische Modell, das die Anschaulichkeit gewährleistet. Einstein gibt nach Genard nur „Bilder 1. Art“ (Formeln); notwendig sind die „2. Art“ (Modelle); seine Theorie umfaßt nach Wiedert wohl die „Darstellungsrelativität“, aber nicht die „Körperrelativität“; d. h. sie zeigt nicht, wie man das Aufeinanderbezogensein aller Körper physikalisch verstehen, sondern nur, wie man es durch Formeln darstellen kann. Da, von philosophischer Seite ist man noch weiter gegangen und hat Einstein eine Verwechslung von Beschreibungsgegenstand und Beschreibungsmittel vorgeworfen.⁹⁾ Damit wird dem Einsteinschen Verfahren sozusagen der Charakter rechter Physik abgesprochen.

Wie soll man nun diese Gegenfährlichkeit begreifen? Soll man in ihr nur eine verschiedene Art des Denkens und Forschens sehen, die durch die ganze geistige Haltung der genannten Physiker bedingt ist, oder soll man den Widerstreit auffassen als einen, der im Wesen der physikalischen Arbeit selbst bedingt ist? Geht es um den Physiker als Einzelperson — oder um die Physik als Wissenschaft?

Offenbar ist beides notwendig. Ganz ohne Frage spielen Vorbildung, bisherige Arbeit und Entwicklung der einzelnen Männer eine Rolle. Für den Aether treten meist Forscher ein, die vorzugsweise experimentell gearbeitet und den großen Nutzen am eigenen Leibe erfahren haben, der in einer anschaulichen Hypothese liegt. Bei den Begnern treffen wir meist mathematisch vorgebildete, die an rein gedanklichen Betrachtungen Genüge haben. —

Diese beiden Arten von Physikern aber hat es immer gegeben und wird es immer geben. Sie haben die Bedeutung von „Typen“. Beide haben im Laufe der Jahre ihre Erfolge gehabt, so daß es nahe liegt, daß auch sachlich — im Gegenstand und im Wesen der Physik — ihnen etwas entspricht.

Um das zu finden, wird man den Gegensatz auf seine allgemeinste Form bringen müssen und dann sehen, ob tatsächlich die beiden Pole so aufeinander bezogen sind, daß sie sich wohl stets entgegenstehen werden, daß es aber nicht möglich sein wird, den einen zugunsten des andern völlig in den Hintergrund zu drängen. Wir haben bis jetzt von dem Begriffspaar: Weltstoff — Weltgesetz gesprochen. Offenbar ist nun der allgemeine Gedanke, der beim „Weltstoff“ eine Rolle spielt, der des „Seins“, während man beim „Weltgesetz“ den Ton auf die Beziehung, die Veränderung, das „Werden“ legt. Damit aber erhebt sich eine alte Streitfrage vor unseren Augen, die seit Heraklit und Parmenides nicht aufgehört hat, die Geister zu bewegen. Ist das Wesen der Welt ein „Sein“ (Parmenides) oder ein „Werden“ (Heraklit)? Oft hat man versucht, den Gegensatz zu überbrücken: immer wieder taucht er auf. Muß das vielleicht so sein? Es scheint tatsächlich so: jedes Werden vollzieht sich an einem Sein, ist nicht denkbar ohne ein Sein, das da „wird“; jedes Sein aber wird erst zu einem erkannten Sein, wenn es uns in seinem Werden, seinen Gesetzen, Verhältnissen, Beziehungen entgegentritt. Ein Beispiel aus der Physik soll das letztere verdeutlichen. Lord Kelvin, einer der überzeugtesten Anhänger des Aethergedankens, schreibt: „Eine reale Materie zwischen uns und dem entlegensten Stern, glaube ich, muß es geben, und ich glaube, daß das Licht aus wirklichen Bewegungen dieser Materie besteht . . .“ „Wenn Sie glauben, dieser Aether sei ein Rätsel, so sage ich Ihnen, daß das schottische Schusterwachs ein Rätsel ist, ein Rätsel wie die ganze Materie, und der Aether ist kein größeres Rätsel!“ — Ganz klar ist hier ausgesprochen, daß der Aether als Weltuntergrund und zwar nach Art der gewöhnlichen Körper notwendig ist. Fragt man aber weiter, welcher Art dieses Sein ist, wodurch wir diesen Aether begreifen können, so erhalten wir die Antwort: „. . . er ist so, wie er uns durch die großen Tatsachen der Wellentheorie des Lichts beschrieben ist.“ Also „ist“ der Aether, so wie seine Gesetze ihn uns be-

⁹⁾ D. Kraus, Kantstudien XXVI, S. 454 ff.

schreiben. Nur so wird sein Dasein für uns zu einem erkannten Sein! —

Ein Grundgegenfaz mit dauernder Spannung steht vor uns, und wir folgen einer Neigung, die sich in immer größeren Kreisen der Philosophie⁷⁾ bemerkbar macht, wenn wir dafür eintreten, daß dieser Gegenfaz, dieses Spannungsverhältnis nicht beseitigt, sondern als notwendig begriffen wird. Wir verstehen dann, daß er in immer neuen Gestalten in die Erscheinung treten wird, daß immer wieder versucht werden wird, den einen Pol zugunsten des andern aufzuheben, daß diese Versuche auch immer praktisch gewisse Erfolge haben werden.

In unserem besonderen Falle der Aetherphysik haben wir dann die Wege Einsteins und die seiner Gegner zunächst einmal rein gedanklich, ganz allgemein gesprochen, als durchaus gleichberechtigte anzusehen. D. W i e n e r hat dies Verhältnis daher wohl sehr richtig beschrieben, wenn er die Relativitätstheorie mit der allgemeinen Thermodynamik, die Aetherphysik mit der linearen Gastheorie vergleicht. Gibt die erstere die großen Befehle, die gestatten, bei jedem Vorgang die Ergebnisse im Ganzen zu beurteilen und zu berechnen, so liefert die letztere den ins einzelne gehenden Unterbau für jene. Das ist es, was auch die Aetherphysik für die Relativitätstheorie zu leisten hat.

Zwei Fragen drängen sich bei dieser Sachlage auf: 1) Leistet die Aetherphysik tatsächlich alles, was sie leisten soll? 2) Kann sie es auf den bisher eingeschlagenen Wegen leisten?

Die erste Frage zwingt zu einer Kritik der besprochenen Lösungsversuche. Was von der Aethertheorie zu verlangen wäre, hat L e n a r d treffend erkannt. Man müßte ein Aethermodell angeben, dessen Grundgesetz formulieren und dann zeigen, daß daraus die bekannten Grundgesetze der Physik — am besten in mathematischer Form — folgen. Dann wäre der Beweis erbracht, daß durch den eingeführten Urstoff tatsächlich alle Vorgänge der Welt, soweit wir sie kennen, verständlich werden. — Diese Aufgabe ist bis heute nicht gelöst. Dafür finden wir bei allen Forschern Hypothesen, Vergleiche, Schätzungen usw., so daß es oft schwer ist, zu sagen, ob alle miteinander verträglich sind.⁸⁾ Viele dieser Annahmen sind ganz offensichtlich so gemacht, daß sie gerade bestimmten Versuchsergebnissen genügen (z. B. das Verhalten der Lichtgeschwindigkeit bei Lenard). Hier muß man nach allgemeineren Gründen suchen. Doch kann auf Einzelheiten nicht eingegangen werden, da dazu

⁷⁾ Vergl. z. B. A. L i e b e r t, Wie ist kritische Philosophie überhaupt möglich? (Lpz. 1919, Meiner), ein Buch, das allerdings philosophische Vorbildung vom Leser verlangt.

⁸⁾ Etwa die ewig dauernde Wirbelbewegung bei Fröde in einer Flüssigkeit mit immerer Reibung!

eine genauere Darstellung der verschiedenen Theorien notwendig wäre.

Die zweite Frage geht wesentlich weiter. Es ist immer eine undankbare Sache, zu prophezeien und zu sagen, daß ein bestimmter Weg in der Wissenschaft nicht zum Ziel führen kann. Wohl nur die Mathematik ist dazu in ihrem eigenen Bereich imstande (man denke an die Unmöglichkeitbeweise von Gauß, Abel usw.). Es soll daher nur auf einen eigentümlichen Widerspruch hingewiesen werden, auf den H. Poincaré aufmerksam gemacht hat: Der Aether soll als Weltstoff die wahre Materie darstellen; das, was wir Stoff nennen, ist nur eine besondere Form von ihm. „Mit welchem Recht dehnt man auf den Aether unter dem Vorwand, daß er die wahre Materie sei, die mechanischen Eigenschaften (Härte, Dichte, Geschwindigkeit usw.) aus, die nur an der gewöhnlichen Materie, die doch die falsche ist, beobachtet sind“⁹⁾ — Und dann noch etwas anderes: Bei H. A. L o r e n z und W i e d e r t wirkt der Aether auf die Körper ein. Aber wie? Im Gegenfaz zu allen gewöhnlichen Körpern gerade so, daß man seine Wirkung niemals nachweisen kann! — Gibt man also dem Aether die Eigenschaften der gewöhnlichen Körper, so erhebt sich der Einwand Poincarés; gibt man ihm andere, so geht schließlich gerade das verlorene, was man am meisten gewünscht hat: die Anschaulichkeit, die Faktizität, die durch das Gewohnte gegebene Einfachheit. Man muß Hypothesen erfinden, nach deren Berechtigung die Fragen nie verstummen werden. —

So berechtigt also die Forderung erscheint, die physikalischen Befehle durch einen Weltstoff zu unterbauen, und zwar berechtigt sowohl wegen des oben besprochenen allgemeinen Gegenfazes von Sein und Werden als auch vom Standpunkt des kritischen Realismus, der nicht bei den bloßen Befehlen stehen bleiben will, sondern in ihnen Befehle zwischen daseienden Dingen versteht, so wenig ist dieser Forderung bis heute praktisch genügt. Wir haben die Schwierigkeiten der Frage gesehen, die so sehr in das Grenzgebiet zwischen Physik und Philosophie fällt, daß man sich nicht zu wundern braucht, wenn von der einen oder anderen Seite Einwände aufstauen. Das ist das Schicksal solcher Grenzgebiete. — Aber wenn man die grundsätzliche Berechtigung beider Forschungsweisen einseht, so wird man kaum in den Fehler verfallen, etwa in einer von ihnen keine rechte Physik zu sehen, sondern wird sich freuen, daß auf verschiedenen Wegen nach dem gleichen Ziel gestrebt wird: nach der Wahrheit, der Erkenntnis der Natur — und zwar in dem Sinne, daß diese Erkenntnis sich uns als ein großes, in sich geschlossenes Weltbild darbieten soll! —

⁹⁾ H. Poincaré, Wissenschaft und Hypothese. Seite 167.

Das Neuwachen des religiösen Geistes. Von Dr. Robert Scherwahn.

Wir leben in einer Zeit der Wende. Der Weltkrieg hat, wie nie ein geschichtliches Ereignis zuvor, die Geister bis in die letzten Tiefen aufgewühlt. Zwar zeigen sich die Wirkungen noch nicht auf allen Gebieten

gleichmäßig stark. Das Politische überwiegt heute mehr denn je, — und doch kann eine Auswirkung des Krieges wichtiger und folgenreicher werden als alle sozialen, politischen und militärischen Umwälzungen: das ist die

geistig neue Einstellung, die, vor dem Kriege schon vorhanden, im Kriege ihre Feuerprobe bestand und heute drauf und dran ist, sich durchzusetzen. Man spricht so oft davon, der Krieg habe ein neues Geschlecht erzogen, und meint damit dann jene entartete, verrohte Jugend, deren Vertreter uns leider oft genug begegnen. Aber neben dieser wertlosen Jugend, die wie alles Gehaltlose auf der Oberfläche schwimmt, sich brüstet und breit macht und darum vor allem auffällt, wächst eine andere Schicht heran, die, erfüllt vom Ekel vor unserer Zeit, nach Besserung und Gesundung strebt. Getragen wird die ganze Bewegung, die langsam aber ständig wächst, von einer einheitlichen, religiösen Grundstimmung.

Aber was hat es für Sinn, heute überhaupt noch von Religion zu sprechen? Ist nicht der Weltkrieg das sichtbarste Zeichen dafür, daß das Christentum „banterott gemacht hat“, wie es so schön heißt und so bequem entschuldigt? Hat es heute überhaupt noch Sinn, sich mit derlei Fragen abzugeben, wo Devotionsorgeln, Spekulationsfieber alles beherrscht? Gehört nicht das Christentum zum alten Eisen? So tönt es uns doch aus allen Ecken und Enden entgegen! Gerade hier setzt die neue Bewegung ein. Sie geht von der Frage aus: Hat das Christentum wirklich banterott gemacht? und verneint sie! Nicht das Christentum hat verfaßt — höchstens (so urteilt eine Strömung, ich komme noch darauf zu sprechen) — eine historische Erscheinungsform desselben, genannt Kirche —, sondern die Menschheit ist christen geworden. „Ein weit- und tiefgehender Abfall Europas vom Christentum, eine verdammliche Anpassung an den widerchristlichen Geist“ ist nach Scheler Grundursache unserer wirren Zeit. Die Redensart vom Banterott des Christentums zeigt nur, daß man die scheinbar christliche Form verwechselte mit dem Christentum selbst, dessen Begeisterung längst erlosch war durch blödesten Höfendienst, mochte dieser Göße nun Geschäft, Titel, Bloire oder Gatt was sonst sein.

Heute ist dieser Irrtum erkannt, und das erschütternde Prophetenwort des Amos vom Hunger nach dem Wort des Herrn wieder wahr geworden. Gundolf in seinem „George“ spricht vom Schrei des Menschen, Scheler vom überdringenden Verlangen des Menschen nach Religion. Ein zentraler Gedanke des Christentums ist in seiner ganzen Tiefe erfasst und ringt nach Gestalt: der Gedanke der Gemeinschaft. Und das ist nun das Einzigartige, Neue und Beglückende an dieser neuen religiösen Stimmung: sie ist ganz und gar unabhängig von irgend welcher kirchlichen Abstempelung oder konfessionellen Sonderung! Der katholisch Scheler, der Protestant Otto, der entschiedene Schulreformer Grimme und der Sozialist Willbrandt — aus ihnen (und die Liste ließe sich beliebig vermehren) trahlt uns dieselbe Gesinnung entgegen, dasselbe Suchen nach religiösen Werten und nach neuen Lebensformen für diese Werte. Und da letztlich das Gesamtleben der Menschheit von geistigen Faktoren (und unter diesen sind die religiösen wieder die höchsten) bestimmt wird, so ergibt sich die ungeheure Wichtigkeit dieser geistigen Bewegung für unsere Zeit von selbst. Nur der in einer Idee

wurzelnde Staat ist, wie Fichte mit Recht betont und jeder Tag neu es lehrt, Kraft- und Wertzentrum; und ohne Gemeinschaftsgefühl ist, wie schon Comte sah, kein Neubau der Gesellschaft möglich. All das klingt uns aus den Werken der eben Genannten entgegen und noch ein Zweites: Nicht das Christentum hat banterott gemacht, sondern der blöde, geistlose Materialismus. Diese letzte Erkenntnis war freilich eine Tatsache, die seit 1900 feststand, aber bei unserer Ideenarmut ruhig weiterbestehen konnte, bis der Weltkrieg seine ganze Hohlheit und Nichtigkeit aufdeckte. Aber gerade da erhob sich um so schneidender die Frage, was an die Stelle treten sollte. Das Christentum, das die vielen falschen Zionswächter, die den Zustand der Kirche in Europa — meist freilich nur mit national-pharisaischer Gebärde in denjenigen Ländern und Völkern, denen sie selbst angehören — nicht optimistisch genug schildern können —, dies Christentum freilich konnte den Hunger nicht befriedigen. Und so sind die Sucher weitergegangen vom „modernen“ Christentum des „modernen“ Europa zum Heiligen selbst und seinen Quellen. Und trotz dieser grundverschiedenen Ausgangspunkte gelangen sie alle zu wesentlich gleichem Ergebnis und Erlebnis.

Ich will versuchen, diese neue Frömmigkeit, die im Grunde gar keine „neue“ ist, durch kurzes Eingehen auf die Schriften von Scheler, Otto und Grimme kurz zu umreißen. — Scheler ist ohne jeden Zweifel der bedeutendste von ihnen. Sein Buch „Von Ewigem im Menschen“ überragt turmhoch die — zahlenmäßig! — nicht arme religiöse Literatur unserer Tage. Den Reichtum des Wertes kann ich natürlich im Rahmen dieses Aufsatzes nicht erschöpfen. Mir liegt nur daran, wesentliche Züge herauszuheben. Scheler geht aus vom Erlebnis des Weltkrieges und zeigt, wie in ihm Positivismus, Pantheismus usw. zutage kommen werden. Not und Vere sind die Seele suchen gehen nach religiöser Erneuerung. Erst die Einsicht in die religiöse Gesamtschuld des Krieges — die mit der politischen Schuld im Sinne der Parteischuld natürlich nichts zu tun hat — kann das zerrissene religiös-moralische Band der Solidarität erneuern. Ein Zweites kommt hinzu: die reinliche Scheidung zwischen Philosophie und Religion, die unsere Zeit so gern vermengt. Ziel der Religion ist nicht rationale Erkenntnis des Weltgrundes, sondern Heil des Menschen durch Lebensgemeinschaft mit Gott. Die Philosophie will das absolut Wirkliche, die Religion das höchste Gute (summum bonum). Erst jetzt ist die Bahn frei für eine Phänomenologie der Religion, in der das Göttliche, die Offenbarung dieses Göttlichen (und ihrer Träger, der Heiligen) und schließlich die Aufnahme dieser Offenbarung durch den Menschen gezeichnet werden. Scheler zeigt, wie durch subjektiv menschliche Akte eine objektiv geistige Welt erfasst wird. Ausgehend vom ursprünglichen Ausdruck des religiösen Bewusstseins: „ich nichts — du alles“ wird die ganze Welt religiöser Akte und Werte erschlossen und ebenso die Ursprünglichkeit und Unableitbarkeit der religiösen Erfahrung erwiesen. Aber: nur sofern der Mensch im Geist und nicht im Bauche lebt, vermag er im religiösen Akt Gott als Geist zu erkennen. Das Wesen

dieses religiösen Aktes selbst freilich ist „ein unerhört geheimnisvolles Drama in den tiefsten Tiefen der Seele, dadurch sich die religiöse Erkenntnis auswirkt, daß Gott Geist sein müsse“. Der zweite Akt jenes Dramas ist das Empfinden der ewigen Würde und Erhabenheit des Geistes. Der dritte und letzte Akt ist das Erleben dieses Geistes selbst. Hier berührt sich Scheler mit den tiefsten Gedanken der deutschen Mystik und des so sehr unterschätzten E. v. Hartmann: wie dort wird auch bei Scheler die Ebenbildlichkeit mit Gott, als dem menschlichen Geist selbst eingeschrieben, erlebt: das Grundphänomen aller erlebten Religion. Alles Wissen von Gott ist immer und notwendig ein Wissen durch Gott. Sind so Religion und Philosophie reinlich geschieden, so ist Scheler doch nicht Anhänger jenes Dualismus von Schleiermachers-Rietschl, sondern ihm sind letzten Endes Erlebnissgott und Weltgrund der Metaphysik realidentisch. So sucht Scheler in seinem „Konformitätssystem“ den uralten Zwist zwischen Glauben und Wissen zu meistern und in höherer Synthese zu vereinigen. Wie dann Scheler vom Wesen der natürlichen Gotteserkenntnis den Weg zur Gemeinschaft und Idee der Kirche findet, kann ich hier nicht weiter ausführen; ebenso wenig seine wundervollen Ausführungen über das Böse und den — vielleicht tiefsten — letzten Abschnitt über die Frage: Warum keine neue Religion? Einen Irrtum möchte ich noch zurückweisen: Schelers Werk ist kein theologisch-systematisches Lehrbuch. Nichts wäre falscher! Das Buch ist „erlebt“, aber keine Theologie auf rein intellektueller Praxis. Das ist ja gerade das Neue, Große und Erhebende an dem Werk: das Sich-frei-machen von aller Tradition und theologischer Gelehrsamkeit. Um ein — leider leicht mißzuverstehendes — Schlagwort zu gebrauchen: Scheler gibt nicht Theologie, sondern sucht Religion.

Geht Schelers Buch vom Erlebnis des Krieges aus, so ist Rudolf Ottos „Das Heilige“ (Breslau) schon 1917 erschienen. Der Gesamteindruck des Buches ist kühler, philosophischer; es ist Erlebnis, gebannt durch die Reflexion. Dabei ist das Buch überaus reich an Inhalt und Anregung. Der erste Teil des Buches, in dem Otto die irrationalen Momente und Attribute des Heiligen zu erfassen sucht, ist der wertvollste. Die wichtigsten Qualitäten der Wertmodalitäten des Heiligen — die für jede Religion grundlegend sind — werden aufgewiesen und beschrieben. Wie zu Zeiten der Mystik ist auch bei Otto die „negative Theologie“ der Weg zum Wesen der Gottheit; der Weg suchender Ahnung in dunklen Ausdruckssymbolen. Mit diesen Symbolen ringt auch Otto; er gibt ihnen neue Namen. Aber in und hinter diesen Namen wird die Lehre Meister Eckhards vom Geiste und dem im Geiste enthaltenen Gottesfunken lebendig. — Wie bei Scheler so finden wir auch bei Otto keine Theologie — erst recht nicht (wie Troeltsch meint) Psychologie — sondern Wesenserfassung des Heiligen.

Wieder von ganz anderen Ausgangspunkten kommt Grimme in seinem Buch: Der religiöse Mensch (Schwetschke, Berlin). Grimme ringt mit anderen — praktischeren — Problemen. Sind Scheler und Otto ein-

gestellt auf das Wesen des Heiligen und nur auf dessen Wesen und Verkörperung im homo religiosus, so ringt Grimme mit der Not unserer Zeit, mit der Frage, wo die Erneuerung kommen soll, und findet die Antwort, wie Scheler und Otto, im Heiligen. Grimmes Buch ist dramatisch; man spürt in den Briefen das Nachzittern innerer Kämpfe. Scheler geht vom Kriegserlebnis aus. Grimme von der Weltanschauungsnot unserer Tage und ihrer Bedeutung für die Erziehung. Vom Grundverhältnis: Persönlichkeit (Masse über das Problem: Persönlichkeit) — Volk kommt er (wie Scheler) zur Idee der Gemeinschaft und der Mitverantwortlichkeit. Erst durch Erziehung zum solidarischem Mitverantwortungsgesühl können wir ein „Volk“ werden. Ueber dem Volke erhebt sich die Völkergemeinschaft, in der jedes Volk einen unerkennbaren Eigenwert vertritt. Und wie der Einzelne sich der Gemeinschaft verbunden fühlt, so fühlt sich diese solidarisch verbunden mit Gott. Der erhabene Gedanke des Evangeliums vom Reich Gottes auf Erden ist so letztes Ziel. Und wenn es heute ferner liegt als je, höchstes Ziel bleibt darum doch — Selbsterziehung des Einzelnen für die Gemeinschaft, der Gemeinschaft für Gott ist die — unendliche — Aufgabe. Der Mensch ist so Mitarbeiter Gottes, der nichts verlangt als Gesinnung und Tat; wovon dem, wie es das Gleichnis vom verlorenen Sohn so unvergleichlich ausdrückt, alle dogmatischen, theologischen sozialen, politischen Unterschiede nichts Menschenpaß sind. Grimme ist Pädagoge, entschiedener Schulreformer (freilich von Dörflich und Kawerau durch eine Welt geschieden), und so mündet seine Schrift in eine letzte Erziehungsforderung aus: Ziel der Erziehung ist die ihrer Eigen- und Mitverantwortung bewußte Persönlichkeit, die das Reich Gottes als Ziel aller Gemeinschaft in Erfurcht, Freude und Arbeit bejaht. Und nicht zufällig ist es, daß auch Grimme am liebsten den Mystiker Angelus Silesius zitiert; auch in ihm ist die deutsche Mystik lebendig, jene Mystik, die in Goethes Wort von der dreifachen Ehrfurcht so erhabenen Ausdruck gefunden hat.

Hier konnten nur Typen herausgehoben werden; die Reihe ließe sich unendlich verlängern, wächst sie doch von Tag zu Tag. Für die protestantische Kirche ergibt sich das unendlich schwere Problem der Auseinandersetzung mit dieser Bewegung. Sonst gilt auch für sie das Wort Schelers: Eine positive Religion, die nicht auf jede Weise neues und lebendiges Zeugnis ablegt für ihre Sache, — in den Glaubenskämpfen, die wir zu erwarten haben, dem Untergang geweiht! Bis jetzt ist das neue religiöse Leben — namentlich in der Jugend und in den Arbeiterkreisen — mißtrauisch gegen die Kirche, skeptisch gegen ihre Ansprüche. Und doch muß die Kirche das Problem lösen, denn wenn ein Neubau des Volkes erfolgen soll, so kann es nur von innen heraus geschehen. Denn der Geist vor 1813 — von dem wir so viel geredet haben, ohne ihn zu haben — dieser Geist war erfüllt von dem Gefühl der Mitverantwortlichkeit und freudiger Hingabe an die Gemeinschaft, und seine Träger waren religiöse Menschen. In den religiösen Strömungen unserer Tage regt sich verwandtes Leben; und so können sie uns in Zeiten tiefer Schmach und Dunkelheit ein Hoffnungszeichen künftiger Besserung sein.

Ernährung angeplatteter Obstkordons durch benachbarte Stämme.

Von Dr. Franz Schacht.



Vor ungefähr sechzig Jahren hat mir ein Gärtner Geheimnis verraten, Trauerbäume zu ziehen: man entwedert die Reiser verkehrt aufsetzen oder Stecklinge verkehrt einpflanzen. Das Letzte habe danach gleich bei einer Weide versucht, die natürlich soweit wuchs, als sie auch, ohne eingepflanzt zu gewachsen wäre. Dennoch ist das gelungene Verfahren nicht unbekannt, daß ein Baum von einem ten weiter ernährt werden kann, wenn man von ersten einen Zweig an dem zweiten anplattiert dann später den Stamm des ersten abläßt. Die Vererbnahrung des ersten Baumes findet dann auf Wege seines nach dem zweiten Baum überleiteten iges statt, in dem sich jetzt also der Saftstrom umhrt wie früher bewegt. Bis dahin wäre es also s Neues, was ich hier zu erzählen habe. Das mir e ist aber, daß die Natur die Stamm- bindung eines Baumes mit dem den in den von mir beobachteten Fällen selbst eittigt hat. Es handelt sich um Apfelkordons im ten des Wiederholtschen Sanatoriums in Wilhelms-

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen, daß je drei Kordons nander anplattiert waren. An den Stämmchen 3, war im Frühjahr 1900 die Rinde nicht mehr vor- en; an Stämmchen 2 ist sie später abgestorben. rindenlosen Stämme konnten also den Bäumchen eicht noch etwas Nahrung im Holzkörper zu- en, während aber ein absteigender Saftstrom und it die Ernährung der Wurzeln mit dem Fehlen des es fast unmöglich geworden

Stämmchen und Wurzeln ten also den Kronen zur Haupt- nur noch als Stütze. Die nümchen sind dann aber all- ach ganz abgefaul. Es besteht : Verbindung zwischen Krone Wurzel mehr. Vor ungefähr Jahren ist von Stämmchen 3 die Krone abgestorben und der Krone 2 nur noch das f zwischen dem Stamm 1 und m Leben gebliebens (Abbil- g 1.) Die Kronen 5, 6 leben noch ganz und lassen sich von nähren. Die Kronen 2 und 3 en stets tränklich und trugen viele, aber kleine Äpfel, wäh- der Stamm 1 sehr gesund ist gute Früchte trägt. Es muß acht werden zu erklären, was zu erklären möglich ist.

nächst entsteht die Frage, wes- die Rinde der vier Stämmchen storben sein mag. Als erste Ur-

sache ist Nagerfraß vermutet worden. Der Gärt- ner, Herr Mehlbau, weiß aber, daß das bestimmt nicht geschehen ist. Die Rinde fiel einfach nur ab, nach- dem sie weft geworden war. Man dürfte auch wohl annehmen, daß infolge einer Verletzung Ueberwallungs- versuche stattgefunden haben würden, zumal hierzu ja reichlich Saft von dem Nachbarbäumchen zur Verfügung stand. Eine beginnende Ueberwallung war aber nirgends vorhanden. Es bleibt also nur die Möglic- keit, daß die außergewöhnliche Erscheinung aus inneren Ursachen hervorgegangen sein muß. Welcher Art diese letzten Endes sein werden, darüber wird sich nur zu einer Gewißheit kommen lassen, wenn gleiche Fälle bei angeplatteten Kordons öfter nachzuweisen sind. Hier- von abgesehen läßt sich über den physiologischen Vor- gang nach gegebener letzter Ursache jedoch schon jetzt einiges sagen.

Man wird hierbei vom Wurzelndruck ausgehen müssen. Es muß angenommen werden, daß dieser nicht in allen Bäumchen gleich stark war, ganz ähnlich wie verschiedene Tier- und Menscheneinzelwesen zu ver- schiedenen Zeiten einen verschieden starken Herz- und Blutdruck haben. Wie bei den höheren Tieren vor- wiegend vom Herzen, geht bei den Pflanzen der Saft- strom hauptsächlich vom Wurzelndruck aus, über deren beider weitere Ursachen sich weiter nichts sagen läßt, als daß sie in der Form der an sich aber völlig unbe- kannten und unerforschlichen Lebenskraft vorhanden sind. Der aufsteigende Saftstrom der höheren Pflanzen ent- spricht damit dem arteriellen der höheren Tiere, der ab-

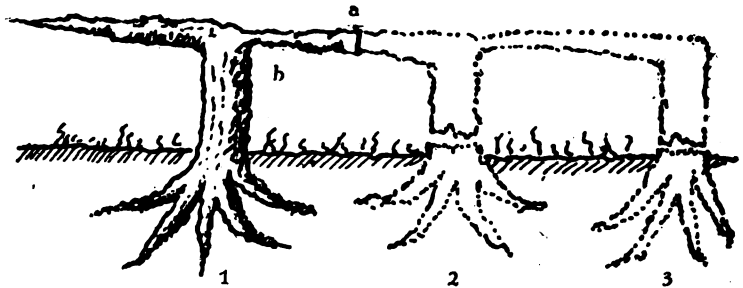


Abb. 1.

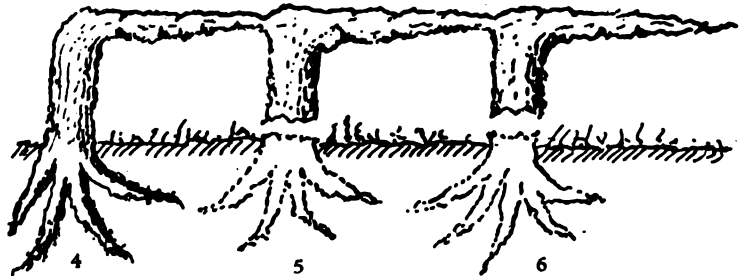


Abb. 2.

steigende dem venösen. Hat nun ein Bäumchen einen stärkeren Wurzelndruck als das benachbarte, mit dem es anplattig verbunden ist, so ist es leicht verständlich, daß von dem aufsteigenden Saft des ersten ein Teil in den Holzkörper des letzten hinübergedrückt werden muß. Dieser Vorgang hat sich beim Tode der fiamessischen Zwillinge, die sich mit zwei anplattierten Kordonbäumchen gut vergleichen lassen, in stärkstem Maße vollzogen, indem der zuletzt gestorbene sich in den zuerst gestorbenen hineinverblutete, weil bei diesem mit dem Stillstand des Herzens kein Gegendruck mehr vorhanden war. Auf diese Weise ist in den Armen der Bäumchen 2, 3 der Holzkörper zu einem rückläufigen Saftstrom infolge des stärkeren Wurzelndrucks des Bäumchens gezwungen und gewöhnt worden. An dem System der Abbildung 2 muß dieselbe Wirkung angenommen werden. Der von dem Bäumchen 4 ausgehende stärkere Wurzelndruck brauchte hier weniger stark denjenigen der Bäumchen 5 und 6 zu überragen, weil eine Richtungsänderung nicht nötig war, er brauchte sich nur die Alleinherrschaft anzueignen. Nachdem das geschehen war, wurde durch den überschüssigen Wurzelndruck der Bäumchen 1 und 4 der Wurzelndruck der anderen allmählich ganz niedergehalten und abgetötet. Der Wurzelndruck der Bäumchen 1 und 4 gelangte zur Alleinherrschaft in beiden Systemen.

Das wird, ganz ähnlich dem Einfluß des arteriellen Blutstroms auf den venösen bei den Tieren, auch auf den im Bast sich bewegenden sogenannten absteigenden Strom des verdauten, assimilierten, Saftes nicht ohne Einfluß geblieben sein. Nachdem die Wurzeln der Bäumchen 2, 3, 5, 6 infolge der Verödung ihres Wurzelndrucks schon eine teilweise Abtötung erfahren hatten, fielen sie nun einem völligen Absterben anheim. Ihnen noch weiter verdaute Nahrung zuzuführen, hatte nun keinen Zweck mehr, und so hat sich auch in dem Bast der Arme der Bäumchen 2, 3 ein rückläufiger Saftstrom der verdauten Nahrung durchgesetzt, der schließlich in den Wurzeln des Bäumchens sein Ende erreichte. Auch der absteigende Saftstrom der Bäumchen 5 und 6 des Systems Abbildung 2 konnte sich diesen veränderten Verhältnissen leichter anpassen, weil die Stromrichtung dieselbe blieb.

Dieser Vorgang, daß in die Wurzeln 2, 3, 5, 6 kein Saft zu deren Ernährung mehr abströmte, kann vielleicht noch durch einen anderen Umstand begünstigt gedacht werden, das ist die Wirkung des sogenannten inplinierten, wagerecht gerichteten, Holzes. Es ist erwiesen, daß durch die Horizontallage der Stämme der Kordonbäumchen eine frühere Fruchtbarkeit herbeigeführt wird, als wenn die Stämmchen senkrecht geblieben wären. Die Erklärung dieser Erscheinung ist damit gegeben, daß durch die wagerechte Lage der Gefäße der absteigende Saftstrom im Bast langsamer fließen muß, als wenn in senkrecht stehenden Gefäßen der Saftstrom einfach nur der Wirkung der Schwerkraft zu folgen braucht. Mit einer Verlangsamung der Bewegung des assimilierten Saftes dort, wo er zur Fruchtbildung dienen soll, ist deren Begünstigung und Eintritt der Fruchtbarkeit in einem früheren Lebensalter erklärt. Es handelt sich hier um

dieselbe Ursache, wie sie aus dem Tierreich bekannt ist, daß bei ruhigem Verhalten und bei Menschen und Tieren mit einer mehr ruhigen Herzstätigkeit, wie sie als ruhiges Temperament bezeichnet zu werden pflegt, eine bessere Körperernährung und beschleunigte Wachstumwirkung erzielt wird. Bei der wagerechten und damit verlangsamten Bewegung des assimilierten Saftes wurde dieser schon in den Armen der Bäumchen verbraucht, sodaß für die Wurzeln 2, 3, 5, 6 nichts mehr übrig blieb, was deren Absterben beschleunigte und vervollständigte.

Bei gattungsfremden Obstbaumveredelungen hat sie gezeigt, daß sie sehr gut anwachsen können und Früchte tragen. Aber das Leben eines solchen Bastardbaumes ist ein kurzes, das freilich oft eine ganze Reihe von Jahren dauern kann. Selbst die längsten Leben dieser Art lassen aber noch erkennen, daß das frühe Ziel durch die Fremdoberedelung herbeigeführt wurde. Es fragt sich, ob das Kümmern der Bäumchen 2 und 3, das völlige Absterben von 3, das fast völlige Absterben von 2 und Kümmern des Restes nicht als eine ähnliche Erscheinung zu deuten ist, derart, daß Rückwärtsernährung wohl möglich ist und tatsächlich sogar durch Selbstbildung erfolgt, aber dennoch als der Anfang eines früheren Absterbens zu gelten hat. Sicheres läßt sich darüber einstweilen noch nicht sagen. Jedenfalls ist aber das Leben der rückwärts ernährten Bäumchen jetzt schon ein so langes, wie es bei Fremdoberedelungen, soweit sie zum Absterben führen, wohl nur selten vorkommt; die ersten Rindenabsterbungen erfolgten in den Jahren 1897 bis 1899. Dabei darf nicht übersehen werden, daß infolge des dauernden Beschneidens Kordons allgemein ja nur ein niederes Alter erreichen.

Sollte sich zwischen Fremdoberedelung und Rückwärtsernährung in der Kurzlebigkeit dennoch eine Ähnlichkeit feststellen lassen, so ist das eine Wertwürdigkeit, für die eine physiologische, schwache, teilweise Erklärung, wie wohl nur in Ähnlichkeiten zu sonstigen krankhaften Störungen finden lassen wird. Das zunächst Anzunehmende könnte doch nur sein, daß nur im Beginn des Wachstums des Reifes der Fremdoberedelung und der Rückwärtsernährung das Leben des Baumes am meisten gefährdet sei, daß aber mit zunehmender Anpassung der Gefäße an die außergewöhnlichen Bedingungen eine immer größer werdende Lebenssicherheit die Folge sein müßte. Allein, wir kennen im Tierleben Fälle genug, in denen eine Störung wohl zunächst, wie aber ganz überwunden wird. Man sagt dann, es sei ein „Knacks“ zurückgeblieben, der doch schließlich eine Lebensverfälschung zur Folge haben mußte. Es müßte hier also angenommen werden, daß der ursprünglich so viel stärkere Wurzelndruck des Bäumchens 1, daß er die Wurzeln der Stämmchen 2 und 3 durch Ueberbietung und Abtötung ihres Wurzelndrucks zum Absterben bringen konnte, sich dabei so weit erschöpft und dauernd schwächte, daß die Weiterernährung der Bäumchen 2 und 3 von 1 aus in Frage gestellt und schließlich ganz unmöglich wurde, wie es jetzt in nicht zu keiner Aussicht zu stehen scheint. Damit wäre auch eine einigermaßen annehmbare Erklärung dafür gefunden, daß die Natur durch Absterbenlassen der Wurzeln von 2 und 3

ich selbst Verhältnisse geschaffen hat, denen sie später zur Ernährung dieser nicht mehr genügen konnte. Das Absterben der Wurzelstöcke 2 und 3 wird dadurch besonders auffallend und merkwürdig, daß der aufsteigende wie absteigende Saftstrom den spitzen Winkel b passieren müssen, was doch sicher eine nicht zu unterschätzende Erschwerung mit sich bringen muß. Die Verhältnisse der Rückwärtsernährung lägen in dieser Hinsicht sehr viel ünstiger, wenn es sich um zweiarmlige angeplattete Korons handeln würde, bei denen vom Saft nur ein umfanger Winkel zu passieren wäre. Es sollten diesbezügliche Versuche vorgenommen und auch untersucht werden, inwiefern vielleicht durch eine außergewöhnliche Düngung dem Kümern und Absterben rückwärts ernährter Korons vorgebeugt werden könnte.

Wesentlich einfacher liegt die Sache in dem Koronsystem der Abbildung 2. Hier kommt keine Rückwärtsernährung in Betracht, sondern etwas ganz anderes, aber deshalb nicht viel weniger Interessantes: eine von der Natur ebenfalls selbst hergestellte Zwischenveredelung. Die Edelkrone des Sämlings 4 wurde dadurch zur ersten Zwischenveredelung, daß die Wurzel 5 abstarb. Mit dem Absterben der Wurzel 6 wurde dadurch die Krone 5 zur zweiten Zwischenveredelung. Nachdem dieser Zustand eingetreten ist, muß der Arm von 6 als die endgültige Krone angesehen werden. In der Behandlung weicht das System 2 von einer Zwischenveredelung nur dadurch ab, daß außer der schließlichen Krone (6) man auch die Zwischenveredelungen, die Kronen 4 und 5, Früchte tragen läßt. Das Sonderbare des Systems 2 ist nur, daß auch hier die Natur sich selbst etwas

konstruiert hat, von dem ein Vorteil ebenfalls nicht zu erwarten ist, wenn ein positiver Schaden, wie im System 1, hier auch vermieden geblieben ist. Immerhin muß aber auch hier festgestellt werden, daß etwas weit Vorteilhafteres, die Ernährung durch alle drei Wurzeln, unverständlicherweise aufgegeben wurde. Wenn ich als Ursache einen überschüssigen Wurzeldruck des Sämlings 4 verantwortlich zu machen versucht habe, so wiederhole ich, daß ich meine Ausführungen nur als Hypothese gewertet wissen will, von der es sich nicht sagen läßt, ob sich an deren Stelle nicht noch eine andere finden lassen würde.

Sollten die in Wilhelmshöhe bestehenden Wurzelabsterbungen angeplatteter Korons einzig dastehen, dann muß natürlich angenommen werden, daß hier besondere, anderswo nicht wiederkehrende Ursachen lokalisiert sein müssen, die in der Sorte, dem Boden oder irgend etwas anderem gesucht werden müßten, deren Auffindung selbst in nur hypothetischer Form aber als aussichtslos wird angesehen werden müssen. Meine Erkundigungen bei niederen und höheren Gärtnern und Botanikern nach ähnlichen Fällen sind ergebnislos gewesen. Lassen sich keine weiteren, ähnlichen Fälle nachweisen, dann scheint das gegen meine Erklärung des individuellen überragenden Wurzeldrucks zu sprechen, dann ist es nicht einzusehen, weshalb ein solcher Unterschied in der Größe des Wurzeldrucks nicht überall in Erscheinung treten sollte. Es sei denn, daß es sich in Wilhelmshöhe um einen außergewöhnlich ungleichmäßig gedüngten Boden handeln müßte, auf dem die Sämlinge 1 und 4 eine bevorzugte Stelle bekommen hätten.

★

Die Nuzbarmachung des Luftstickstoffs und seine wirtschaftliche Bedeutung. Von D. Göke.

Die uns umgebende Luft ist kein einheitlicher Körper, sondern ein Gemisch aus verschiedenen Gasen. Dem Volumen nach macht in ihr der Sauerstoff 21%, der Stickstoff 78% und die Edelgase, die Kohlenensäure usw. etwa 1% aus. Sauerstoff und Stickstoff sind also die Hauptvertreter. Von diesen beiden ist der Sauerstoff chemisch sehr aktiv; denn bei den meisten chemischen Verbindungen, die sich an der Erdoberfläche vollziehen — man denke nur an die Verbrennungen —, ist er beteiligt. Im Gegensatz zu ihm verhält sich der Stickstoff passiv; er ist ein träges Element, das sich nur schwer zu chemischen Verbindungen zwingen läßt. Infolge dieses wanges zeigen sie auch die Eigentümlichkeit, daß sie, wenn die Bedingungen dazu geschaffen werden, wieder zerfallen. Trotzdem ist eine Reihe von Stickstoffverbindungen bekannt, von denen an erster Stelle die Salpetersäure und ihre Salze, die Nitrate oder Salpeter, und das Ammoniak zu nennen sind.

Von der uneingeschränkten Gewinnung der Salpetersäure hat im letzten Jahrzehnt das Schicksal eines jeden europäischen abgehungen. Erstens wurde sie zur Munitionsherstellung während des Krieges gebraucht und zweitens in Gestalt ihrer Salze zur Düngung der Felder, um

durch Erzielung guter Ernten die Ernährung des Volkes sicherzustellen. Wenn auch mit dem Ende des Krieges die eine Verwendung zur Bedeutungslosigkeit herabgesunken ist, so ist um so mehr die letztere in den Vordergrund gerückt.

Zum ersten Male spielte eine Stickstoffverbindung für die Menschheit eine große Rolle, als mit Ausgang des Mittelalters das Schwarzpulver, eine Mischung aus Salpeter, Schwefel und Kohle, erfunden wurde. Bis zur Entdeckung des großen Salpeterlagers in Chile um das Jahr 1825 war es für alle Staaten stets eine große Sorge, diesen Stoff, der infolge seiner Wasserlöslichkeit nur wenig anzutreffen ist, in ausreichendem Maße zur Verfügung zu haben. Durch Anlegen von „Salpeterplantagen“ suchte jeder Staat den Salpeter selbst zu gewinnen. Der Chilealpeter verdrängte diese mühsame Erzeugung. Aber seit Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts mußte Deutschland, als sich die politische Lage immer ernster gestaltete, darauf bedacht sein, sich von den Lagern Chiles unabhängig zu machen. Der Fortschritt der Chemie im neunzehnten Jahrhundert rückte die Möglichkeit näher, den Luftstickstoff auszunutzen und damit eine Quelle zu erschließen, die jeder ausnuzen konnte.

Zum anderen Male wurde von einer ganz anderen Seite die Aufmerksamkeit des Menschen auf den Salpeter gelenkt. Nicht nur für den Krieg, sondern auch für den Frieden sollte er fortan eine große Bedeutung gewinnen. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts beschäftigte sich der deutsche Chemiker Justus v. Liebig mit der Ernährung der Pflanze, und als Ergebnis seiner Forschung stellte er der bisher geltenden Humustheorie die Mineraltheorie gegenüber. Die Humustheorie lehrte, daß die Pflanze zu ihrer Ernährung die organischen Bestandteile des Stallmistes und der Exkremente von Mensch und Tier braucht, während Liebig durch Versuche zeigte, daß die Verweßungsprodukte dieser organischen Stoffe, die einfache anorganische Stoffe sind, das Wachstum der Pflanze fördern. Nach ihm braucht die Pflanze unbedingt Wasser, Kohlenäure, Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Schwefelsäure und Chlor. Außer der Kohlenäure müssen alle diese Stoffe durch die Wurzeln zugeführt werden. Von diesen Stoffen sind vor allem Stickstoff, Phosphorsäure und Kali nötig; so werden bei einer Mittelernte dem Hektar entzogen:

	Phosphorsäure	Stickstoff	Kali
durch Roggen	25 kg	65 kg	50 kg
„ Zuckerrüben	35 „	60 „	150 „
„ Kartoffeln	30 „	60 „	150 „

Leider ist der Boden im Vergleich zu den anderen genannten arm an diesen drei Stoffen, so daß sie bei ständigen Ernten stark abnehmen und somit der Ertrag sinkt. Da die Stallmistdüngung noch nicht 50% der entzogenen Menge dem Acker wieder zuführt, so kam Liebig auf den Gedanken, diese Stoffe in Form von Salzen dem Acker wieder zuzuführen. Mit unendlicher Geduld suchte Liebig die Landwirte zur künstlichen Düngung zu bringen. Der Ertrag der deutschen Acker ist seitdem gewaltig gestiegen, so daß die Versorgung fast der ganzen deutschen Bevölkerung mit einheimischen Nahrungsmitteln möglich ist.

Das Ziel der Ausnutzung des Luftstickstoffs geht dahin, ihn in die Form der Salpetersäure zu bringen. Man sucht ihn deshalb zunächst einmal in Verbindungen überzuführen, aus denen durch chemische Umsetzungen die Salpetersäure entstehen kann.

Die Salpetersäure ist eine Verbindung aus Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff (HNO_3). Sie entsteht stets, wenn sich gewisse Stickstoffoxyde in Wasser auflösen. Das Problem ist gelöst, wenn es gelingt, Stickstoff und Sauerstoff, die ja beide die Luft zusammensetzen, zu vereinigen. Cavendish hatte bereits 1781 beobachtet, daß sich Stickoxyde bilden, wenn der elektrische Funken die Luft durchschlägt. Diese Beobachtung griffen die Norweger Birkeland und Eyde auf, und es gelang ihnen im Jahre 1903, Stickstoff mit Sauerstoff zur Reaktion zu bringen, als sie vorgewärmte Luft durch einen 2 m großen elektrischen Flammenbogen hindurchsandten. Von der durchgeblasenen Luftmenge wird 1% in Stickoxyd umgewandelt, das nicht beständig ist, sondern unter Sauerstoffaufnahme sofort in Stickstoffdioxyd übergeht. Beim Einleiten dieses Gases in Wasser bekommt man zuletzt stets Salpetersäure, wenn sich dabei auch recht verwickelte Vorgänge abspielen. Da sie Salpeter gewinnen wollten, so leiteten sie die Stickoxyde in Kaltmilch und erhielten

daraus durch Eindampfen den Kalisalpeter, der unter dem Namen „Norgesalpeter“ in den Handel kam. Sein Abtrieb wurde dadurch erschwert, daß er hygroskopisch ist: die Säcke verpackte Ware wurde feucht und war unangenehm zu verfrachten. Die theoretisch berechnete Ausbeute durch eine Kilowattstunde beträgt bei einer Flammenbogen temperatur von 3200°C 93,5 gr Salpetersäure. Es sehen daran, daß dieses Verfahren wirtschaftlich konkurrenzfähig ist, wenn die elektrische Energie ganz billiger zur Verfügung steht. Deshalb bedeutete es einen gewaltigen Fortschritt, als es dem Deutschen Schönerberger gelang, Stickoxyd mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens herzustellen, wodurch sich die Ausbeute verdoppelte. Aber trotzdem konnte dieses Verfahren in Deutschland nicht Fuß fassen, weil die gebrauchte Strommenge sich zu teuer stellte. Man war deshalb bestritten, einen anderen Weg einzuschlagen, der auch zur Salpetersäure führen sollte.

Diesen Ausweg zeigte Professor Haber, der zusammen mit Direktor Bosch das Verfahren der chemischen Industrie zuführte. Haber suchte nicht eine Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoff, sondern mit dem Wasserstoff, nämlich Ammoniak, herzustellen. Seine ersten Versuche fielen in die Jahre 1908-09, aber erst der Krieg brachte die schleunigste die fabrikmäßige Ausführung durch die Deutsche Anilin- und Sodafabrik zuerst in ihrem Werk Oppau bei Ludwigshafen, dann in den Leunawerken bei Merseburg. Die Schwierigkeiten waren gewaltig, wurden jedoch überwunden.

Zunächst müssen Stickstoff und Wasserstoff hergestellt werden. Als Stickstofflieferant benutzt man die Luft, aus der der Sauerstoff entfernt werden muß. Man erzeugt deshalb Generatorgas, indem man Luft über glühende Kohlen leitet. Dabei wird der Sauerstoff als Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd gebunden, der Stickstoff ist unbeteiligt. Den Wasserstoff führt man in dem Prozeß als Wassergas ein, das entsteht, wenn über glühende Kohlen Wasserdampf geleitet wird. Es ist ein Gemisch der Gase Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd und Wasserstoff. Generator- und Wassergas sind somit die beiden Rohprodukte, die zur Ammoniakgewinnung dienen. Die überflüssigen Gase Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd müssen entfernt werden. Man erreicht es dadurch, daß man zunächst durch Ueberleiten der beiden vereinigten Gasgemenge mit Wasserdampf über einen Katalysator das Kohlenmonoxyd zum Kohlendioxyd oxydiert und aus dem reduzierten Wasserdampf nochmals Wasserstoff gewinnt. Ein übrig gebliebener Rest von Kohlenmonoxyd wird von ammoniakalischer Kupferchlorurlösung, die Kohlenäure — unter 25 Atmosphären Druck — von Wasser und Sodaaflösung absorbiert. Nebenbei gewinnt man den Stickstoff durch Verflüchtigen der Luft nach Linde und darauffolgende fraktionierte Destillation, bei der anfangs nur der Stickstoff übergeht. Das so gewonnene Gas, Stickstoff und Wasserstoff, wird bei einem unter 200 Atmosphären Druck bei 650°C über Eisenoxyd als Katalysator, wobei als Höchstausbeute 8,4% Ammoniak erhalten werden. Der technischen Durchführung stellen sich große Schwierigkeiten in den Weg. Erstens mußte die Anlage völlig luftdicht sein, denn die Eindringen von Sauerstoff führt zur Bildung des hoch explosiven Knallgases, eines Gemisches von Sauerstoff

und Wasserstoff. Zweitens mußte zu den Röhren und diesen bester Stahl genommen werden, der diesen Druck aushält. Drittens mußten die Innenwände der Anlage mit einem Edelftahl überzogen werden, der chemisch beständig blieb. Es hatte sich nämlich gezeigt, daß der gewöhnliche Stahl, eine Legierung zwischen Eisen und Kohlenstoff (1,5%), bei der hohen Temperatur durch den Wasserstoff unter Bildung von Kohlenwasserstoffen seinen Kohlenstoff verlor. Dadurch ging der Stahl in das an Kohlenstoff ärmere Schmiedeeisen über, das diesem ungeheuren Druck nicht gewachsen war.

Aus dem entstandenen Ammoniak kann man verschiedene Stoffe gewinnen. In Leuna leitet man es zusammen mit Kohlenäure in einen Brei von gebranntem Gips und erhält das Ammoniumsulfat. Andererseits kann man durch Verbrennen des Ammoniak Salpetersäure gewinnen, daraus durch Umsetzen mit Kochsalz oder den Kalisalzen Natron- und Kalisalpeter. Als wichtiges Düngemittel wird vor allem der Ammoniumsulfat hergestellt, der ein Doppelsalz aus Ammoniumsulfat und Ammoniumsulfat ist. Der letztere ist explosiv. Durch einen Zusatz von Ammoniumsulfat wird die Explosionsgefahr herabgedrückt. Für eine Mischung, in der der Anteil des Ammoniaksalzers nicht über 60% hinausgeht, sollte jegliche Gefahr beseitigt sein, jedoch bewies das Oppauer Unglück das Gegenteil.

Das dritte Verfahren zur Bindung des Luftstickstoffes hat der Oesterreicher Serpel ausgearbeitet, der von der Tatsache ausging, daß gewisse Metalle, z. B. Aluminium und Magnesium, bei hoher Temperatur den Stickstoff unmitttelbar binden können. Die entstehenden Nitride geben, mit Wasserdampf behandelt, Ammoniak, das dann genau so wie beim Haber-Bosch-Verfahren zu denselben Erzeugnissen verarbeitet werden kann. Ein solches Verfahren könnte jedoch nicht konkurrenzfähig sein, weil diesem Verfahren dasjenige zur Gewinnung der Metalle vorausgehen müßte.

Serpel geht deshalb vom Bauxit, einem Aluminiumoxyd, aus und verknüpft mit der Stickstoffverbindung eine Gewinnung des Aluminiums. In zwei übereinander liegenden Drehöfen wird der Bauxit, der mit Kohlenstoff gemischt ist, ins Aluminiumcarbid übergeführt. Außerdem leitet man von unten her Generatorgas durch den Ofen, so daß das Carbid in der Stickstoffatmosphäre in das Nitrid übergeht. Aus dem Nitrid gewinnt man in Autoklaven unter fünf bis sechs Atmosphären Druck auf Zusatz von Natronlauge Ammoniak, während das sich bildende Natriumaluminat auf Aluminium verarbeitet wird.

Als letztes Verfahren ist das von Frank und Caro zu nennen, das den Kalkstickstoff liefert. Zunächst stellt man Calciumcarbid im elektrischen Ofen her, das dann mit Stickstoff bei 1100° C erhitzt wird, wobei sich der Kalkstickstoff, das Calciumcyanamid, bildet.

Ueber die Ausnutzung der angeführten Stickstoffdüngemittel durch die Pflanze ist folgendes zu sagen: Der Stickstoff kann von der Pflanze nur in der Form des Salpetersäurestickstoffes aufgenommen werden; alle anderen Stickstoffdünger müssen im Ackerboden eine Umwandlung zu Salpeter durchmachen. Wird also mit Chilesalpeter oder dem Kalksalpeter des Birkeland-Edde-Verfahrens

gedüngt, so tritt eine sofortige Wirkung auf die Pflanze ein. Leider kann keine Wirksamkeit dadurch heruntergesetzt werden, daß infolge seiner vorzüglichen Löslichkeit auf sandigen Böden der Salpeter zu schnell in größere Tiefen gelangt, wohin die Wurzeln des Getreides nicht mehr reichen. Bodenart und Witterung sind für den Erfolg immer maßgebend. Langsamer wirken die Ammoniakdünger und der Kalkstickstoff. Im Boden erfolgt durch gewisse Bakterien unter Mitwirkung des Luftstickstoffes eine Verbrennung des Ammoniak zu Stickoxyden, welche mit der Bodenfeuchtigkeit Salpetersäure ergeben. Letztere setzt die im Boden vorhandenen Metalloxyde in Salpeter um, die die Pflanze aufnehmen kann. Vor allem muß auf Bodenbeschaffenheit und sorgfältiges Einarbeiten dieses Düngers in den Boden geachtet werden, damit das entstehende Ammoniak — infolge Umsetzung mit dem Kalk — nicht nutzlos in die Atmosphäre gelangt. Unter den Stickstoffdüngemitteln hat der Salpeter die höchste Wirksamkeit, aber alle Ammoniak- und Harnstoffdüngemittel stehen hinter ihm nur wenig zurück.

Den Stickstoff benötigt die Pflanze zum Aufbau des Eiweißes, das Mensch und Tier unbedingt als Nahrungsmittel brauchen. Die Pflanze gedeiht deshalb wesentlich besser, wenn ihr ausreichend Stickstoff zur Verfügung gestellt wird. Es hat sich durch Versuche gezeigt, daß der Ertrag der Acker, wenn gleichzeitig die erforderliche Menge Kali und Phosphorsäure als Dünger gegeben wird, von einem Doppelzentner Chilesalpeter auf den Hektar gesteigert wird:

- um 3,5—4 Doppelzentner Getreidekörner mit dem dazu gehörigen Stroh,
- um 20—30 Doppelzentner Kartoffeln,
- um 20—30 Doppelzentner Zuckerrüben mit den dazu gehörigen Blättern,
- um 40—50 Doppelzentner Futterrüben mit dem dazu gehörigen Blättern.

Für Deutschland ist es in unseren Tagen volkswirtschaftlich äußerst wichtig, daß das Stickstoffproblem gelöst ist und wir uns unabhängig vom Ausland gemacht haben. Welche Werte unserer Wirtschaft dadurch erhalten werden, erkennen wir daran, daß wir im Jahre 1910 900 000 t Chilesalpeter, die 140 000 t Stickstoff enthielten, für 156 Millionen M. einfuhrten. Heute erzeugen wir selbst etwa das Dreieinhalbfache. Im Jahre 1913 standen an Stickstoffdünger der deutschen Landwirtschaft zur Verfügung:

Chilesalpeter	580 000 t	mit	90 000 t	Stickstoff
Ammoniumsulfat aus Stein-				
kohlen	450 000	„	90 000	„
Kalkstickstoff	50 000	„	10 000	„
Luftsalpeter und künstl.				
Ammoniak			10 000	„

Insgesamt 200 000 t Stickstoff

Heute werden in Deutschland an Stickstoff gebunden durch:

- 1) das synthetische Ammoniak 300 000 t
- 2) den Kalkstickstoff 100 000 „
- 3) das Ammoniumsulfat der Kokereien 100 000 „

Wir sehen also, daß das Mehr, das 1922 gegenüber 1913 der Landwirtschaft zur Verfügung steht, von der

Nußbarmachung des Stickstoffs nach dem Verfahren von Haber-Bosch herrührt. Diese 300 000 t Stickstoff, die etwa 2 Millionen t Chilealpeter gleichwertig sind, würden bei $3\frac{1}{2}$ facher Ertragssteigerung dem Chilealpeter gegenüber 70 Millionen Doppelzentner Getreide mehr hervorbringen, als es die deutschen Acker bisher konnten. Diese Getreidemenge würde ausreichen, um bei einem Bedarf von $2\frac{1}{2}$ Doppelzentnern — Bedarf der Vorkriegszeit — je Kopf und Jahr 28 Millionen Menschen zu ernähren. Diese 300 000 t Stickstoff würden bei einem Preis von 1,40 *M* je Kilogramm Stickstoff 420 Mill. *M* kosten; andererseits würden ihr aus dem Erlös der 70 Millionen Doppelzentner bei einem Preise von 15 *M* je Doppelzentner 1050 Millionen *M* wieder zufließen, d. h. sie hätte einen Verdienst von 630 Millionen *M* zu buchen. Um sich einen Begriff zu machen, welche Kapitalien der einzelne Landwirt aufbringen müßte, um diese 300 000 t Stickstoff unterbringen zu helfen und welche Einnahmen ihm wieder zufließen würden, halte man sich folgende Zahlen vor Augen: Die deutsche Anbaufläche für Brotgetreide betrug im Jahre 1922 $5\frac{1}{2}$ Millionen Hektar. Es müßte also jeder Hektar mit 3,6 Doppelzentner Chilealpeter mehr gedüngt werden als 1913, die Mehrausgabe für diese 60 Kilogramm Stickstoff enthaltende

Menge würde 84 *M* betragen. Demgegenüber würden 12,6 Doppelzentner Getreide auf den Hektar mehr erbaut werden, die einen Geldwert von 189 *M* darstellen würden. Der Gewinn betrüge somit auf den Hektar, wenn von den Kosten der geringen Mehrarbeit abgesehen würde, 105 *M*.

Wir sehen also, wie wichtig es volkswirtschaftlich ist, wenn unseren Aekern immer mehr Stickstoff zusammen mit Kali und Phosphorsäure zugeführt werden kann. Andererseits ist es Pflicht des Staates, da infolge der Inflationswirtschaft der letzten Jahre der Landwirt kein Betriebskapital mehr besitzt, ihm zum Kauf von Düngemitteln billigen Kredit zu gewähren; denn bei einer für wertbeständiges Geld unerhörten Zinsforderung von 20 Prozent und mehr wird ein Landwirt das Wagnis nicht auf sich nehmen, das stets mit der Anwendung des künstlichen Düngers verknüpft ist. Ungünstige Witterung kann den Mehrertrag jederzeit stark herunterdrücken. Hoffentlich wird auch diese Frage günstiger Kreditgewährung gelöst, die ein wichtiger Punkt in unserer wirtschaftlichen Befundung ist; denn es ist damit nicht nur der Landwirtschaft, sondern auch dem Volksganzen gedient.

★

Fliegen als Milbenträger. Von Dr. W. Staub.



Bei der näheren Betrachtung toter Fliegen findet man meistens keine besonderen äußeren Merkmale, die das Verenden dieser Zweiflügler erklären können. Tritt kältere Witterung ein, so kann man beobachten, wie die an heißen Sommertagen überaus lästigen „Summer“ allmählich erschlaffen und schließlich absterben. An einer solchen Fliege ist dann gewöhnlich äußerlich nichts besonderes zu sehen. Die Tiere trocknen meist allmählich ein.

Ab und zu jedoch ist zu bemerken, daß an Fenstern und sonstigen Gegenständen haftende Fliegen wie von einem zarten Hofe umgeben sind. Dieser wird von zahlreichen Pilzsporen gebildet. Seltener sieht man Fliegen, die von kräftigeren Pilzwucherungen durchsetzt sind. Pilzhypphen und Sporen treten dann zwischen den Segmenten des Hinterleibes hervor.

Viel seltener trifft man von tierischen Parasiten befallene Fliegen an. So wurden z. B. im Spätherbst auf den Fenstergesimsen des chemischen Laboratoriums der agrilkulturchemischen Anstalt auf dem Liebefeld bei Bern einzelne Fliegen abgefangen, die sich durch auffallende Flugunfähigkeit ausgezeichneten und zudem schwach rötliche Färbung zeigten. Unter die Lupe genommen, sah man, daß die Fliegen dicht besetzt waren mit kleinen, ovalen, weißlichen Lebewesen, die unschwer als Milben zu identifizieren waren.

Diese kleinen Schmarotzer (Abb. 1) waren so überaus zahlreich, daß ihre Träger — es handelt sich nicht um die gewöhnliche Stubenfliege *musca domestica*, sondern um *Cyrtonaura stabulans* — sehr unter diesem Ungeziefer zu leiden schienen und schließlich auch zugrunde gingen.*)

*) Die Bestimmung der Tiere verdanke ich Herrn Dr. Ferrière vom naturhistorischen Museum in Bern.

Wie aus der Literatur hervorgeht, beobachtete Degeer im Jahre 1735 zum ersten Male auf der

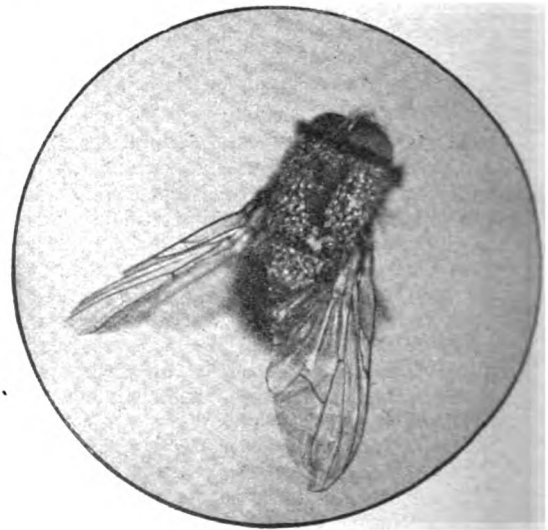


Abb. 1.

Stubenfliege eine sehr kleine rötliche Milbe, in so großer Zahl, daß Hals- und Rückenfläche fast vollständig bedeckt waren. Diese nach Linné *Acarus muscarum* benannte Milbe wurde von Geoffroy, der sie ebenfalls aus eigener Anschauung gefannt zu haben scheint, als „Mite brune des mouches“ bezeichnet.

Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich in unserem Falle um die von Berleje als *Histiostoma muscarum* beschriebene Milbe, und zwar um die als *Hypopus* bezeichnete Wanderform. Es ist dies ein Stadium, in welchem die Milben die Insekten nur als Träger verwenden. Die Fliegen im vorliegenden Falle stellen die Transporttiere dar, denen die Aufgabe zufällt, dieses „Geschmeiß“ von einem Dunghaufen zum anderen zu verbreiten.

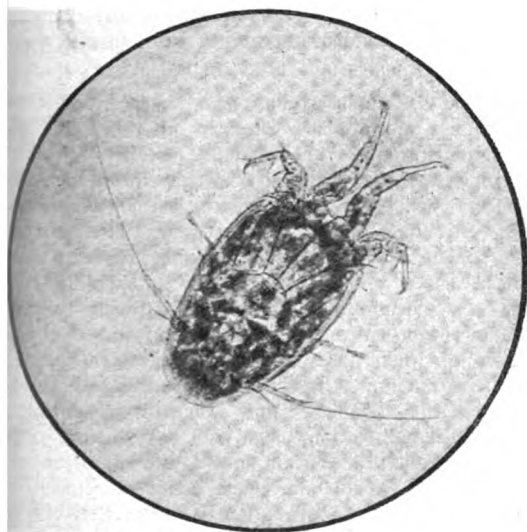


Abb. 2.

Auf dieser Abbildung 2 sehen wir das Wanderstadium unserer Milbe in hundertdreißigfacher Vergrößerung. Das hintere Beinpaar endet in lange Borsten. Am dritten Beinpaar erkennt man deutlich die Haftklauen, mit denen das Tier sich an den Haaren und Borsten des

Wirtes festklammert. Eine weitere Haftvorrichtung sind die beiden großen, unterhalb der Anhaftstelle des vierten Beinpaars liegenden kreisförmigen Saugnapfe. Die Mundteile sind nicht ausgebildet, so daß das Tier in diesem Stadium keine Nahrung zu sich nehmen kann. Die Chitinplatten sind ebenfalls deutlich zu erkennen.

Eine ähnliche Art der Verbreitung findet man auch bei den Milben auf Apiden. Es ist nicht selten, daß man im Frühjahr oder im Sommer tote oder verendete Hummeln findet, deren Körper von einem Gewimmel goldbrauner Milben bedeckt ist. Solche Milben finden sich auf fast jeder gesunden Hummel mehr oder weniger tief verborgen vor. Unter gewissen, bis jetzt noch nicht bekannten Bedingungen können sie sich derart vermehren, daß sie ihren Trägern zur Last werden und bisweilen den Tod der Tiere herbeiführen. Aber auch die Milben haben ihre Feinde, ebenfalls Milben, die sich auf den Wirtstieren den Platz streitig machen.

Die Anpassung kann aber noch weiter gehen, in der Weise, daß die Milben die Insekten nicht nur als Träger und Ueberträger benützen, sondern zu gefährlichen Parasiten werden. So wissen die Imker zu erzählen von einer ganz kleinen Milbe, *Acarapis Woodi*, die sich nicht nur damit begnügt, oberflächlich an unserer Honigbiene zu haften, sondern tief in ihre Atmungsorgane, Tracheen, eindringt. Die Verheerungen, welche diese kleine Milbe in den Bienenständen erzeugt, hat bereits in verschiedenen Ländern zu behördlichen Maßnahmen geführt, welche die Verbreitung dieser Bienenpeste verhindern sollen.

In neuerer Zeit ist das Milbenstudium zu einem weitreichenden Zweig der Naturforschung geworden. Die Milben sind, wie wir wissen, Erzeuger und auch Ueberträger zahlreicher Krankheiten, die auch die höheren Säugetiere und den Menschen befallen, so daß die weitere Forschung auf diesem Gebiete wahrscheinlich noch wertvolle Ergebnisse zu Tage fördern wird.

Gold aus Quecksilber? Von Dr. P. Schauff.



Das Bestreben der Menschen, aus unedlen Metallen Gold herzustellen, ist aus naheliegenden Gründen schon alt. Im Mittelalter befaßte sich die Alchemie nur mit dieser Aufgabe. Sie hat immerhin das Verdienst, unsere Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung der Stoffe wesentlich gefördert zu haben. Gleichzeitig erkannten ernsthafte Forscher mehr und mehr, daß das eigentliche Ziel unerreichbar sei. Gold ist ein Element und besteht als solches — dies war der Standpunkt der Chemie bis vor wenigen Jahrzehnten — aus völlig unveränderlichen Atomen. Wohl können Elemente zu Verbindungen mit vollkommen neuen Eigenschaften sich vereinigen, nicht aber konnte aus einem Element ein anderes werden. Wir wissen heute, daß es anders ist, und deshalb hat auch die Wissenschaft aufgehört, als vor kurzem gemeldet wurde, die Gewinnung künstlichen Goldes sei gelungen. Wenn nun aber die Tageszeitungen behaupteten, wir ständen vor einem weltgeschichtlichen Ereignis, hätten den Alchemisten viel abzubitten

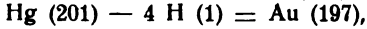
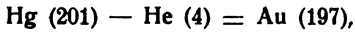
u. w., so geht das, wie wir sehen werden, viel zu weit. Der Tatbestand ist kurz dieser.

Geheimrat Prof. Dr. Miethe, Leiter des photochemischen Instituts der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, machte in Heft 29 der „Naturwissenschaften“ vom 18. Juli 24 folgende Mitteilung. Er benutzte, gemeinsam mit seinem Privatassistenten, Dr. H. Stamerich, zu gewissen Versuchen eine Quecksilberlampe. Diese besteht aus einem wagerecht gestellten Rohr, in dessen beiden nach unten gebogenen Enden sich Quecksilber befindet, das mit einer Stromquelle verbunden wird. Man schließt den Strom, indem man durch leichtes Neigen des Rohres einen dünnen Quecksilberfaden hergestellt, und richtet es dann wieder auf, so daß der Quecksilberfaden zerreißt; dann bildet sich ein Lichtbogen durch die ganze Länge des Rohres.

Nun beobachtete Miethe, daß eine von A. Jaeniche konstruierte Lampe, deren Elektroden mit der Luft kommunizieren, schnell altert und schwarze Innenbe-

schläge bildet, wenn sie zu stark belastet wird. Diese Rückstände waren auch Herrn Saenike schon aufgefallen, doch hatte er ihre chemische Natur nicht feststellen können. Miethe und Stammreich aber fanden bei der Analyse eines Rückstandes von 0,5 g, der von 5 kg Lampenquecksilber herrührte, in der amalgamartigen Masse außer zahlreichen anderen Verunreinigungen, die z. T. wohl, wie Miethe sagt, dem Ausgangsquecksilber angehaftet haben mögen, Gold.

Quecksilber hat das Atomgewicht 201, Gold 197, Helium 4 und Wasserstoff 1. Man darf also folgende formale Gleichungen schreiben:



und es erscheint recht einleuchtend, daß Quecksilber in Gold und entweder Helium oder Wasserstoff zerfallen ist, Nebenprodukte, die allerdings bis jetzt nicht haben nachgewiesen werden können.

Die Mengen des gefundenen Goldes waren geringfügig, es handelte sich um ein Hunderttausendstel bis ein Zehntausendstel Gramm. Trotzdem unterliegt es keinem Zweifel, daß wirklich Gold vorlag. Das hat Miethe einwandfrei festgestellt. „Das Metall, das nach Lösen des letzten Quecksilbers in Salpetersäure zurückblieb, war goldgelb, bestand aus einem Agglomerat schön ausgebildeter, spiegelglänziger, würfelförmiger und oktaedrischer Kristalle. Das Metall, welches beim Abdampfen des Quecksilbers bei Rotglut zurückblieb, bestand nach dem Behandeln mit Salpetersäure aus nieren- und traubenförmigen Krusten von leuchtender Goldfarbe. Das Metall war in beiden Fällen geschmeidig unter dem Polierstahl und zeigte den Strich von Feingold. Nach doppelter Reflexion des Lichtes an der Oberfläche des geglätteten Metallhäutgens zeigte sich die bekannte Reststrahlenfarbe von Feingold. Die Lösung in Königswasser erfolgte leicht und ergab beim Abdampfen der Lösung Kristalle von Grundform und Habitus der Kristalle, die aus einer entsprechenden Lösung natürlichen Goldes gewonnen waren. Die Cassius-Probe verlief genau wie bei natürlichem Gold.“

Um zu dem beschriebenen Vorgang den richtigen kritischen Standpunkt zu gewinnen, müssen wir etwas weiter ausholen. Wir wissen heute, daß jedes Atom eines Elementes ein winzig kleines Planetensystem ist, in dem um einen positiv elektrischen Kern sich eine bestimmte Anzahl von aus negativer Elektrizität bestehenden Elektronen bewegt*). Bei dem leichtesten Gase, Wasserstoff, kreist um den Kern 1 Elektron, beim Helium sind es 4 Elektronen, beim Gold 79, beim Quecksilber 80 und beim Uran, dem Element mit dem höchsten Atomgewicht, 92. Doch unterscheiden sich die Elemente nicht etwa nur durch die Anzahl ihrer Elektronen, wie diese auch auf das Atomgewicht bei der Leichtigkeit des Elektrons (ein Achtzehntausendstel des Wasserstoffatoms) fast ohne Einfluß sind. Vielmehr machen die Eigenschaften des Kerns das Wesen des Atoms; nur wissen wir bis heute über diese Eigenschaften wenig mehr, als daß der Kern ein einfaches Gebilde nicht ist. Die Geschwindigkeit,

mit der die Elektronen den Kern umkreisen, ist ungeheuer groß, sie zählt nach tausend bis hunderttausend Kilometern in der Sekunde. Trotz der Kleinheit ihrer Masse ist daher die Wucht der Elektronen außerordentlich groß, denn man muß bedenken, daß bei 2-, 3-, 4facher Geschwindigkeit die Wucht z. B. eines fahrenden Eisenbahnzuges oder einer Kanonenkugel 4, 9, 16 mal so groß ist wie bei einfacher Geschwindigkeit. Ebenso wie die Kräfte, welche unsere Erde in ihrer Bahn erhalten, von unserem Zentralgestirn, der Sonne, ausgehen, zwingt der Atomkern die Elektronen in ihre Bahnen und die hierzu von ihm ausgehende Kraft ist also ungeheuer groß.

Vor etwa 20 Jahren erkannte man, daß gewisse schwere Elemente, z. B. Radium, Strahlen ausstrahlen, die wie die Röntgenstrahlen undurchsichtige Stoffe zu durchdringen vermögen. Außerst mühevollen Untersuchungen, besonders von Frau Curie, lehrten, daß sich die ausgesandte Strahlung in drei Sorten von Strahlen zerlegen läßt: Alphastrahlen, welche die Eigenschaften der Kanalstrahlen haben, aus Helium bestehen und positiv elektrisch sind, Betastrahlen, die aus Elektronen bestehen und mit Kathodenstrahlen identisch sind, und Gammastrahlen, die nichts anderes als Röntgenstrahlen sind. Es liefert das Radium durch die Ausstrahlung seiner Strahlung elektrische Energie und zwar in erstaunlicher Menge, Energie, die sich, wenn man das Radium z. B. in Blei einpackt, in Wärme umsetzt. Die Wärmemenge, die 1 Gramm Radium in einem Jahre an seine Umgebung abgibt, ohne daß es sich dabei merklich ändert, würde ausreichen, um 1000 Liter Wasser von 0° C zum Kochen zu bringen. Aus vielen Beobachtungen, u. a. aus der völligen Unabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur, ergibt sich, daß hier chemische Umsetzungen nicht vorliegen können. So standen die Physiker zunächst vor einem Rätsel, denn das Energieprinzip schien erschüttert.

Seine Lösung fand das Rätsel durch den großen englischen Physiker Ernest Rutherford. Dieser stellte die Behauptung auf, daß die radioaktiven Erscheinungen auf einem freiwilligen Zerfall der Atome beruhen, und diese Hypothese gab Aufschluß über die Herkunft der radioaktiven Energie. Wenn nach Lösung einer Spektivvorrichtung Körper von gewisser Höhe herunterfallen, können sie Arbeit leisten; so wird auch beim Zerfall des Kerns Arbeit frei; nach welchen Gesetzen der Kern zerfällt, ist allerdings bis heute eine offene Frage. Durch unzählige Versuche konnte immer nur dies Eine festgestellt werden: ein bestimmter Bruchteil einer Stoffmenge zerfällt stets in einer ganz bestimmten Zeit, die, wenn man als diesen Bruchteil die Hälfte des gerade vorliegenden Stoffes wählt, als Halbwertszeit bezeichnet wird. Sie beträgt beim Uran Millionen von Jahren, beim Radium 1730 Jahre und zählt bei vielen Stoffen nur nach Minuten. Schon aus der bloßen Tatsache, daß man diesen Begriff einführen konnte, erkennt man, daß wir durch keinerlei Mittel, wie Temperaturerhöhung oder Anlegung einer elektrischen Spannung, die Geschwindigkeit des Zerfalls beeinflussen können. Wer unterscheidet viele radioaktive Substanzen geradezu nur durch die Verschiedenheit ihrer Halbwertszeit, da sie un-

*) Siehe den Aufsatz von Wenzel „Der Feinbau der Materie“ in Heft 3 dieser Zeitschrift.

geringen Mengen auftreten, als daß sie den gewöhnlichen chemischen und physikalischen Untersuchungen unterzogen werden könnten.

Nach dem, was wir oben über die Größe der vom Kern ausgehenden Kraft sagten, ist es ja auch unwahrscheinlich, daß man ihm mit den von uns erzeugten Kräften beikommen kann. Und doch ist es dem Genie Rutherford's gelungen, Atomkerne nach seinem Willen zu zertrümmern, nicht aber dadurch — und das ist in diesem Zusammenhang bedeutungsvoll —, daß er etwa elektrische oder thermische Energie auf sie wirken ließ, sondern indem er der im Atomkern wirkenden Kraft eine völlig gleichartige Kraft entgegengesetzte. Rutherford „beschöß“ Stickstoffatome mit den Bruchstücken von nach eigenen Befehlen zerfallenden Atomkernen. Wenn diese Bruchstücke eine Geschwindigkeit haben, die das Laufende unserer Geschosse übertrifft, so haben sie nach obigem in dem kleinen Raum, in dem sie wirken sollen, eine ungeheure Wucht, und so reichte die Energie der Alphateilchen des Radiums aus, die Massenerne der Stickstoffatome zu zertrümmern; es entstand, wie Rutherford nach ganz besonderer Methode nachwies, Wasserstoff.

Eine derartige Verwandlung in andere Elemente ist dann mit einer ganzen Reihe anderer Stoffe auch gelungen; die Atome von Lithium, Beryllium, Bor, Fluor, Natrium, Magnesium, Aluminium, Silicium, Phosphor, Schwefel, Chlor, Argon und Brom wurden zertrümmert, immer aber auf die beschriebene Weise. Die Mengen der Zerfallsprodukte waren zu klein, als daß sie der chemischen Analyse unterzogen werden konnten. Rutherford hat berechnet, daß das Volumen Wasserstoff, das durch die Alphastrahlen von 1 Gramm Radium in einem Jahre aus dem Stickstoff entstehen kann, weniger als ein Millionstel Kubikzentimeter beträgt.

Grundsätzlich verschieden von dieser Atomverwandlung ist nun die von Riehe gemachte Beobachtung. Die von ihm angewandte Energie verschwindet in dem Raum, in dem sie zu wirken hat, gegen die Energie der zu überwindenden Kräfte. Da ist 20 bis 200 Stunden lang eine Spannung von ganzen 170 Volt an die Elektroden gelegt! Die Lampe verbrauchte 400 bis 2000 Watt. Und damit müßte ein Atomkern zertrümmert sein, der eine Welt von ihm mit rasender Geschwindigkeit umkreisenden Elektronen in seinem Bann erhält. Das klingt höchst unwahrscheinlich, und die von kompetenter Seite ausgesprochene Vermutung, daß trotz aller Vorsichtsmaßregeln das entstandene Gold von außen stammt, z. B. im Quarzglas der Lampe enthalten war, liegt zunächst näher als Riehe's Erklärung. Wenn diese richtig wäre,

wenn das Gold also wirklich aus dem Quecksilber stammte, so wäre die moderne Atomtheorie von Grund aus zu revidieren. Zwar haben wir schon oft umlernen müssen in unserer Erklärung des Weltenbaues. Hier aber stände eine Tatsache gegen unumstößliche andere; darin liegt das Unwahrscheinliche. Was bis heute über den gemeldeten Vorgang beobachtet ist, ist höchst ungenau. Die Bedingungen, unter denen der beschriebene Erfolg eintritt, sind jetzt mit dem Scharfsinn vollendetster Experimentierkunst unter andauernder Veränderung der äußeren Umstände zu erforschen. Wenn die Ergebnisse dieser Untersuchungen vorliegen, wird auch an dieser Stelle über die künstliche Gewinnung des Goldes weiter zu berichten sein.

Ein Wort noch zu der Frage, welche praktische Bedeutung die künstliche Goldgewinnung nach dem beschriebenen Verfahren haben würde. Riehe selbst erklärte dazu: „Die Methode des Goldmachens, die mein Mitarbeiter und ich gefunden haben, ist naturgemäß außerordentlich kostspielig. Zur Herstellung von einem Kilogramm Gold nach unserem Verfahren würden Quecksilber und elektrischer Strom im Werte von mindestens zwanzig Millionen Mark aufgewandt werden müssen. Eine praktische Bedeutung hat die Kunst des Goldmachens also nicht, und wird sie nach unserem Ermessen nicht bekommen. Das hat uns nicht gehindert, auf unsere Entdeckung, also buchstäblich auf die Herstellung von Gold, ein Patent zu nehmen. Zu unserem Erstaunen interessiert sich für unsere Entdeckung auch ein sehr großer Konzern des Rheinlandes. Wir möchten aber mit dem äußersten Nachdruck von vorneherein die Meinung im Keim ersticken, daß durch die entdeckte Kunst des Goldmachens nun schon Gold in beliebig großen Mengen hergestellt werden könnte. Das ist nicht möglich und wird nicht möglich sein.“

Und welche Bedeutung würde es haben, wenn einmal eine Methode gefunden würde, nach der künstlich hergestelltes Gold billiger wäre als das durch Abbau gewonnene und nicht rund 7000 mal so teuer? Die Antwort lautet: Einige Gewinner würden sich zur geringen Freude ihrer Mitwelt daran bereichern. Der Standardpreis des Goldes, der sich auf 2790 Mark für das Kilogramm beläuft, würde sinken. Eine Erschütterung unseres gesamten Wirtschaftslebens wäre die Folge, und es könnte eintreten, was Alexander von Humboldt sagt: das Gold könnte wohl noch lange Zeit fortfahren, eine Zierde der Wohlhabenden zu sein, aber es würde aufhören, das Tauschmittel der Welt zu bilden. Also hegen wir keine törichten Wünsche! Es ist dafür gesorgt, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen.

Drachloser Fernverlehr auf kurzen Wellen.



Deutsche Erfolge in diesem Neuland der Funktechnik. — Von Studienrat W. Möller.

Die kurzen Aetherwellen — unter 200 m Länge — gewinnen neuerdings immer größere Bedeutung auf dem Versuchsfelde der Technik. Die Fachzeitschriften haben schon wiederholt auf englische und amerikanische Arbeiten hingewiesen, in denen diese kurzen Wellen mit Erfolg für eine drachlose Verständigung auf größere Entfernungen

ausgenutzt worden sind. Gelegentlich ist es bei derartigen Versuchen auch schon gelungen, mit der 100 m-Wellen über den atlantischen Ozean zu telegraphieren.

In England sind es vor allen Marconi und sein Assistent C. J. Franklin, die schon seit vielen Jahren mit den Kurzwellen experimentieren und die dabei sogar bis auf

Wellen von der Größenordnung weniger Meter heruntergegangen sind. Sie verfolgten bei ihren Versuchen zugleich das Ziel, auf anderen als bisher beschrittenen Wegen eine gerichtete Telegraphie zu schaffen.

Um kurze Wellen auszustrahlen, ist nämlich auch nur eine kleine Antenne notwendig, so daß es durchaus keine Schwierigkeiten macht, zu diesen kleinen Antennen dimensionen einen Reflektor zu bauen, der dann gleichsam wie ein Scheinwerfer die Ätherwellen nur in Richtung auf die betreffende Empfangsstation ausstrahlt.

Die Versuche mit diesen neuartigen Reflektorstationen Marconis haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den bekannten Herz'schen Hohlspiegelversuchen. Denn im Grunde genommen ist ja schon hier der gerichtete Reflektor sender gegeben und zugleich gezeigt, wie in dem Gegenpiegel, der Reflektorempfangsstation, durch Summierung die ankommende schwache Energie im Brennpunkt so weit gesammelt werden kann, daß ein Empfang von genügender Lautstärke möglich ist.

Einzelheiten über Marconis Arbeiten sind z. B. noch sehr wenig bekannt, so daß es noch nicht möglich ist, ein Urteil abzugeben.

Auch von der Eiffelturmstation sind Versuche mit den Kurzwellen angestellt worden, bei denen ebenfalls erhebliche Fernwirkungen erreicht werden konnten. Zeichen des Eiffelturms auf der 50 m- und 100 m-Wellen sollen sogar in amerikanischen Großstationen hörbar gewesen sein. Dabei war die aufgewandte Sendeenergie viel geringer, als sie sonst im Frankreich-Amerikaverkehr üblich ist.

Nach einer Notiz in der Telefunkenzeitung Nr. 37 konnte selbst die 2 m lange Welle des Eiffelturms in einer Entfernung bis zu 225 km aufgenommen werden. Die Sendeantenne war dabei nur 1 m lang.

Auch französische Funkamateure, denen in Frankreich das Wellengebiet unter 300 m für Sendeversuche in beschränktem Maße freigegeben wird, haben wiederholt große transozeanische Reichweiten mit Kurzwellen erzielt.

Von deutschen Versuchen auf dem Kurzwellengebiet hat man bisher weniger gehört. Sie sind aber trotzdem mit Eifer und mit Erfolg betrieben worden, wenn auch nicht gleich deshalb die große Reklametrommel gerührt worden ist.

Der deutschen Telefunken-Gesellschaft ist es gelungen, mit der Kurzwelle die Entfernung von Nauen nach der argentinischen Station Monte Grande bei Buenos Aires von 12 000 km zu überbrücken. Man benutzte in den Versuchen zunächst die 100 m-Wellen als Sendewelle und ging dann planmäßig bis auf 70 m herunter und fand, daß die 70 m-Wellen für die Reichweite nach Buenos Aires die bestgeeignete war.

Diese deutschen Versuche und Erfolge waren durchaus keine gelegentlichen vorübergehenden Rekordleistungen, sondern die dabei gemachten Erfahrungen waren so gut, daß die Kurzwellenverbindung mit Buenos Aires, wenn man sich auf bestimmte Stunden der Nachtzeit beschränkte, als durchaus zuverlässig und sicher angesehen werden durfte.

Die Telefunken-Gesellschaft konnte daher ihre Kurzwellen-Sender und -Empfänger aus dem Versuchs-

stadium heraus und hinein in den praktischen Betrieb führen. Von der Transradio A. G. wird gegenwärtig die Kurzwellenverbindung mit Monte Grande betriebsmäßig ausgenutzt. In Nauen ist ein Kurzwellen-Sender aufgestellt worden, der ebenso wie die anderen Nauener Sender von der Betriebszentrale der Transradio in Berlin durch Fernleitung gesteuert wird. Heutzutage wird schon ein erheblicher Teil des Funktelegrammverkehrs mit Südamerika von diesem Kurzwellensender abgewickelt. Als Sendeleistung wird dabei nur eine Energie von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Kw. aufgewandt.

Der wirtschaftliche Fortschritt liegt bei dieser Anlage nicht allein in den wesentlich kleineren Antennendimensionen, sondern auch in der bedeutenden Verringerung der Betriebskosten durch die kleinere Sendeenergie.

Nauen ist die erste Großfunkstation, welche die Kurzwelle in ihren Betriebsdienst für den transatlantischen Verkehr aufgenommen hat. Die deutsche Funktechnik darf diese Tatsache mit Stolz als einen Erfolg buchen, denn so weit bis zur betriebsmäßigen Verwendung sind die Kurzwellenversuche in den anderen Ländern noch nicht gelangt.

Es läßt sich freilich hier noch nicht sagen, in welcher Richtung diese Entwicklung sich weiter ausbaut oder ob vielleicht der Nauener Kurzwellen-Sender wieder zu einem Meilenstein in der Entwicklung der Funktechnik wird, an dem die bisherige Entwicklungsbahn eine Wendung zu neuem Ausschlag nimmt.

Der deutsche Kurzwellen-Sender in Nauen zeigt uns jedenfalls schon heute mit Bestimmtheit, daß die Ansicht, für den Fernverkehr kämen nur die langen, nach Kilometern messenden Wellen in Betracht, und nur diese könnten die Erdkrümmung auf großen transozeanischen Entfernungen überwinden, veraltet und verbesserungsbedürftig ist. Die Kurzwelle scheint sich heute zur ebenbürtigen Rivalin der langen Welle zu erheben. Mit ihrer betriebstechnischen Anwendung ist der Funktechnik ein neues, bisher fast gänzlich vernachlässigtes Wellenlängengebiet erschlossen worden.

Im Stadium ihrer Entstehung arbeitete die Funktelegraphie ebenfalls mit kurzen Wellen. Heinrich Herz machte seine grundlegenden Versuche mit Wellen, deren Länge nach Zentimetern und Metern maß. In der weiteren Entwicklung rückte man von diesen kleinen Wellen immer mehr ab. Mit der wachsenden Größe der Stationen nahmen zugleich mit der Reichweite auch die verwendeten Wellenlängen zu. In den letzten Jahren galt es sogar als selbstverständlich, daß eine Großfunkstation auch eine entsprechend lange Welle ausstrahlen mußte. Man war dabei zu Längen von etwa 23 km gekommen und hatte damit Ausmaße erreicht, die man im Anfang der Funktechnik niemals für möglich gehalten hätte.

Und jetzt? Die Entwicklung scheint zum Anfang zurückzukehren.

Im Interesse der ungestörten Abwicklung des Nachrichtenverkehrs wäre die Entwicklung des bisher zur Verfügung stehenden Wellenraumes durch das Kurzwellengebiet durchaus zu wünschen. Denn der drahtlose Verkehr hat in den letzten Jahren derart an Umfang zugenommen, daß es schon erhebliche Schwierigkeiten macht,

unter den vielen vorhandenen und immer noch dazu kommenden neu errichteten Sendestationen den Wellenbereich so aufzuteilen, daß die den einzelnen Sendern zugewiesenen Wellenlängen entsprechend weit auseinanderlagen, um gegenseitige Störungen auszuschalten. Der Ruf nach größerer Selektivität des Empfangsgeräts erscholl in den letzten Jahren immer lauter, und seine Erfüllung beanspruchte einen großen Teil aller sachmännischen Arbeit. Hier würde eine willkommene Atempause eingelegt werden, wenn das jetzt neu erschlossene Kurzwellengebiet sich als geeignet erweise, für den internationalen Nachrichtenverkehr aufgeteilt zu werden.

Das gegenwärtig vorliegende Versuchsmaterial ist noch nicht sehr umfangreich. Aber dennoch darf man darauf die Vermutung gründen, daß die Kurzwelle gegenüber der langen Welle sogar manche Vorzüge hat. So sollen z. B. die atmosphärischen Strömungen bei der Kurzwelle eine auffallend geringe Intensität haben. Auch der Ja-

ding-Effekt, jenes merkwürdige zeitweise Verschwinden des Empfangs, soll bei der 100 m-Welle nicht mehr zu bemerken sein. Würde sich diese Vermutung bei weiteren Versuchen bestätigen, so wäre damit ebenfalls ein Ergebnis gewonnen, das eine Verbesserung unserer bisherigen Anschauungen bedingte. Denn bisher galt als Erfahrungstatsache, daß der Jading-Effekt sich umso störender bemerkbar macht, je kürzer die betreffende Welle ist.

Ein anderes noch nicht gelöstes Rätsel ist eine Beobachtung der „Westinghouse Electric Co.“, wonach auch die sogenannten blinden Flecke von der Kurzwelle überbrückt werden können. So ist es z. B. in einem Gebiet in Cleveland (Ohio) nicht möglich, die Station KDKA in Pittsburgh (Pennsylvanien) auf ihrer gewöhnlichen Welle von 360 m zu hören. Dagegen ist der Empfang dieser Sendestation auf der 100 m-Welle nicht nur möglich, sondern sogar vollkommen einwandfrei.

Kleine Beiträge.



Zur Insulinforschung.

Das von den amerikanischen Forschern Banting, Best und Macleod aus der Bauchspeicheldrüse, den Langerhansschen Inseln, gewonnene Insulin zur Behandlung der Zuckerkrankheit stellt ein Hormon dar, das neben dem Bauchspeichel und den anderen Enzymen dieser Drüse sich bildet. Während die genannten Forscher schließlich die Drüsen von Kälberembryonen benutzten, gewinnen andere Forscher das Insulin von Knochenfischen. Das Insulin-Komitee der Universität Toronto überließ das selbst ausgearbeitete Herstellungsverfahren ohne Entschädigung auch Deutschland, so daß jetzt Insulin zur Herstellung kommt in Amerika durch die Firma Eli Lilly u. Co. in Indianapolis, in England durch Allen und Hamburgs in London und in Deutschland durch die Farbwerke Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M. und vorm. Friedrich Bayer u. Co. in Leverkusen. Es ist ein zur intravenösen Injektion geeignetes, also flüssiges Präparat. Dem neuerdings auch ein Präparat in Pillenform zum Gebrauch per os, hergestellt durch das Institut für Mikrobiologie in Saarbrücken, gefolgt ist.

Man hat nun auch in der Hefe, im Lattich, Zwiebelkraut und feinem Rasengras einen wie das Insulin wirkenden Stoff gefunden. Ebenso sollen außer der Bauchspeicheldrüse andere tierische Organe wie die Speicheldrüse, Schilddrüse, Milz, Leber und der normale Harn insulinartige Stoffe enthalten; man hat sie mit dem Namen Glukofinine — Zuckerbeweger — bezeichnet.

Ueber die Art der Wirkung des Insulins bei Zuckerkranken habe ich in Nr. 1 dieser Zeitschrift, Seite 12, Näheres angegeben. Es sei hier nur bemerkt, daß wir in der Insulinfrage noch völlig im Anfang stehen und daher vielleicht noch manches Ueberraschende für die leidende Menschheit und Wissenschaft zu erwarten haben.

Generaloberveterinär a. D. Dr. R o s m a g.

☆

Nichtrostendes Eisen ist es nach langem Bemühen nunmehr endgültig gelungen herzustellen oder besser ge-

sagt „wieder“ herzustellen; denn in alter Zeit muß das Geheimnis bekannt gewesen sein, wie z. B. die luxemburgischen Grenzpfähle oder ostasiatische Götterbilder aus nichtrostendem Eisen bestehen. Wohlverstanden handelt es sich um nichtrostendes Eisen, nicht um nichtrostenden Stahl! Nichtrostendes Eisen hat geringeren Kohlegehalt als Stahl und 12 bis 14 Prozent Chromgehalt. Wir werden in Zukunft also unsere Brücken, Gitter, Zäune nicht mehr durch Farbe zu schützen brauchen, unsere Herdplatten nicht mehr zu scheuern; unsere Ofen, Drähte und Haushaltsgeräte werden uns durch den dauernden Glanz erfreuen, der eine besondere Eigenart des nichtrostenden Eisens ist.

Die **Ausnutzung der Hitze des Erdinnern** wird wenigstens in Italien in die Wege geleitet, wo man in den Vulkangebieten die Dampfstöbe (soffioni) und Wassertümpel in kleinen Kratern, die natürlicher Dampf in Siedetemperatur erhält (lagoni), ausgenutzt, nachdem man sie jahrhundertlang in abergläubischer Furcht ängstlich gemieden hatte. Schon seit 1918 wird die in ihnen enthaltene Borssäure in großem Maßstabe gewonnen; neuerdings sind bei Florenz ausgedehnte industrielle Anlagen zur Gewinnung von elektrischer Kraft und von Chemikalien errichtet worden. Besonders betätigt sich Prinz Conti und die Borssäuregesellschaft von Bardello. Nach dem guten Ergebnissen in Lospiana geht man jetzt daran, auch die Besuv- und Aetnagegend und die liparischen Inseln mit Bezug auf die Ausnutzung einer Energiequelle zu studieren, die jahrhundertlang nutzlos verpufft ist.

Die **Röntgenstrahlen** erweisen ihren Nutzen täglich mehr, nicht nur im Bereich der Heilkunde. Neuerdings werden sie zur Metallprüfung verwandt; so prüft man die Gleichartigkeit im Innern von Bronze, Stahl, Bogenlampenkohle, Autogenschweißungen, Schießpulver, Explosivstoffen und Farbstoffen. Das Studium der Kristallisation der Stoffe, auf deren Eigenart die Eigenschaften von Metallen und anderen Stoffen beruhen,

find bisher eine Schranke an der Leistungsfähigkeit des Mikroskops. Die Röntgenstrahlen setzen jene größere Arbeit in einem weit feineren Bereich, dem der Feinstruktur der Materie, fort; da jeder Kristall sein eigenes Röntgenspektrum enthält, kann es erkannt werden, auch wenn die einzelnen Kristalle die Fassungskraft des Mikroskops übersteigen und der Stoff an sich amorph genannt werden würde. Enthält die betreffende Untersuchungs- masse ein Gemisch kristallinischer Stoffe, so zeigt das Spektrum die vereinte Wirkung derselben, und sowie jedes einzelne Spektrum bekannt ist, kann der Stoff analysiert werden.

Der amerikanische Kartoffelfäher, dessen Bekämpfung den amerikanischen Staat alljährlich ein schönes Stück Geld kostet, bedroht auch Deutschland, seitdem er im Kriege (mit den amerikanischen Truppen?) in Frankreich eingedrungen ist und auch hier gewaltigen Schaden anrichtet. Jedenfalls ist man diesseits der Vogesen auf der Hut.

Von Larven, die in Petroleum leben, berichtet das Standard Oil Bulletin: Petroleum, das gewöhnlichen Insekten den Tod bringt, ist der Bohnsitz der Petroleumfliege im Larvenstadium; sie lebt von organischen Stoffen darin, hineingeflogenen Insekten u. ä. Die Larve atmet durch geschützte Luftlöcher, die sie über das Del erhebt. Das Schwimmen geht langsam vor sich; meist an oder nahe der Oberfläche. Untersuchungen im Laboratorium ergaben, daß nach der Herausnahme aus dem Petroleum sie langsam entkräfteten und nach zwölf bis achtzehn Stunden starben, entweder an Futtermangel oder an Austrocknung des nicht mehr vom Petroleum geschützten Körpergewebes. Ist die Larve sieben bis zehn Millimeter lang, so kriecht sie aus dem Del zur Verpuppung; nach zwei Wochen kriecht die kleine schwarze Fliege aus, die sich nie weit vom Aufenthaltsort der Larven entfernt.

Dr. Müller.

Der Sternhimmel im Oktober.

Dieser erste Herbstmonat zeigt uns die Sommergruppe jenseits des Meridianes; der Schwan ist soeben, wenn wir gegen 8 Uhr den Himmel betrachten, über diese Linie hinweggeschritten, so daß also Bootes mit Arktur sich schon im Nordwesten zum Untergang neigt. Und der große Bär steht schon fast unterhalb des Poles. Dieser Lage der Dinge entspricht im Osten die an hellen Sternen arme Gegend aus Steinbod, Wassermann, Pegasus, Fische und Walfisch. Charakteristisch ist das Höbertommen der Bilder Perseus im Nordosten, darüber Cassiopeja, Andromeda und Cepheus am Zenit. Auch die Wintergruppe meldet sich an, Stier und Fuhrmann, gegen Mitternacht sind auch Orion und Zwillinge schon vorhanden. Hier sind an Gegenständen für das kleine Fernrohr anzugeben: γ Delphini, 4 und 5 Gr. in 12 Sekunden Abstand, gelb und grün, also leicht zu trennen. δ Equulei, 5 und 10 Gr. in 44 Sek. Abstand; der Hauptstern ist wieder ein enger Doppelstern. β Cephei, 4 und 8 Gr. in 14 Sek. Abstand. δ Cephei, 4 und 5 Gr. in 41 Sek. Abstand, gelb und blau. Der Hauptstern ist ein wichtiger Veränderlicher mit 5,37 Tagen Periode, innerhalb der 3,7 und 4,9 Gr. wechselnd, er ist der Hauptstern eines besondern Typus, der Blinksterne, deren Wesen uns durchaus rätselhaft ist, da ihre Lichtkurve allen Erklärungsversuchen widersteht.

α Cephei, 5 und 8 Gr. in 3 Sek. Abstand, hat einen blauen Begleiter, ist nicht leicht zu trennen. An Sternhaufen ist die Gegend im Adler, Schwan und Wassermann abzusuchen. Von den großen Planeten ist Merkur in den ersten Tagen des Monats am Morgenhimmel auffindbar. Ebenso ist Venus Morgenstern, 4 Stunden von der Sonne entfernt. Mars entfernt sich langsam von der Erde, sein Abstand war am 22. August 0,373 am 1. Oktober 0,474 und am 1. November 0,657, das ist ein großer Unterschied. Er geht anfangs gegen 2 Uhr unter, am Ende des Monats um 1 Uhr. Jupiter beschwindet in den ersten Abendstunden, und Saturn ist unsichtbar. An Meteoriten treten in der Zeit Okt. 16–22 schwache Schwärme auf. Es lohnt sich noch der Mühe in klaren Nächten morgens vor Eintritt der Dämmerung nach dem Zodiakallicht im Osten zu suchen.

Einige Sterne werden durch den Mond bedeckt.

Mitte der Bedeckung:

Okt. 11	10 Uhr 36 Min.	Cetus	Gr. 5,4
	16	7	10 Hyades
	18	1	20 früh Taurus 4,9
Algolminima fallen in folgende Stunden:			
Okt. 17	10 Uhr 22 Min.		
	20	7	11

Ausſprache.

Zu Spenglers „Untergang des Abendlandes.“

Spengler betont, daß die Völker der Jetztzeit altern und daß auch unser Volk altere, und zieht daraus seine Folgerungen für den „Untergang des Abendlandes“. Nun liegt es jedem verständigen, denkfähigen Menschen klar vor Augen, daß auch die modernen Völker altern und sterben, genau wie alle Völker früherer Zeiten vergangen und gestorben sind. Indessen ein Volk soll

und muß so leben, als stürbe es nie, gerade wie der einzelne Mensch leben und sterben muß, als sei er unsterblich in dieser Welt. Was ist ein Volk anders als eine gewaltige Zahl von Einzelmenschen? Das Volk ist der Rahmen einer bestimmten Menge von Menschen, und sein Inhalt ist diese Menschenzahl. Ob es für den Einzelmenschen besser wäre, zu einer anderen Zeit seinem Volke angehört zu haben, etwa dessen Jugend oder dessen reiferem Lebensalter oder dem eigenlicheren

Alter keines Volkes, das weiß kein Mensch, und wenn wir es selbst zu bestimmen hätten, wer weiß, ob wir nicht gerade die Zeit gewählt hätten, die uns bestimmt ist? Ueberlassen wir das ruhig unserem Schicksal und der höchsten Allmacht und Weisheit, die alles lenkt und leitet; Gott sei Dank, auch unser eigenes Leben und das Leben unseres Volkes! Was ist gewisser als der Tod? Sterben müssen wir einmal alle und wie wir, so auch unser Volk, denn es stirbt ja mit uns. Auch die jetzt noch ganz jugendlichen Völker werden sterben, wie z. B. das nordamerikanische. Nicht nur die Menschen und die Völker altern und sterben, auch die ganze Menschheit. Die Gelehrten mögen noch so verschieden denken über das Alter der Menschheit, in einem stimmen sie überein, daß auch der Mensch einmal spurlos auf der Erde vergangen sein wird, wie unzählige Geschöpfesarten vor ihm. Mag auch im Leben der Menschheit ein Jahrtausend noch nicht so viel sein wie im Leben des Einzelmenschen ein Jahr, gewiß ist doch, daß die Menschheit bereits einen nicht unerheblichen Teil ihrer Lebenszeit, die im Verhältnis zur Entwicklungszeit unseres Erdkörpers gering genug ist, hinter sich hat. Es scheint ja, daß die Menschheit jetzt erst in ihr kräftigstes Lebensalter eintritt, wenn sie geistig; körperlich allerdings könnte man eher annehmen, daß die Menschheit bereits auf dem „absteigenden Ast“ ist und schon den Höhepunkt ihres Lebens überschritten hat. Es scheint bereits an jugendlichen Völkern, wenigstens für die weiße Rasse, die neue Kraft und frisches Blut im Leben der Menschheit einsehen könnten. Das Kulturleben der Völker der weißen Rasse vermehrt und vertieft aber offenbar das körperliche Leben in besonders hohem Maße und sicher viel mehr, als das bei Naturvölkern, die noch keine Zivilisation und äußere Kultur kennen, der Fall ist. Neue Rassen werden schwerlich mehr entstehen. Eine Rasse, die rote, ist ja bereits gestorben. Vielleicht kommt zunächst an die Stelle der langsam absterbenden weißen Rasse die gelbe, dann die schwarze, und den Schluß wird wohl eine Mischrasse bilden. Das Ende der Welt, wenigstens der Menschenwelt, wird damit nahe gerückt sein, wenn es auch nicht in Form eines plötzlichen Weltunterganges, sondern nur ganz allmählich folgt. Aber wie man immer über alles dieses und insbesondere über das Lebensalter des eigenen Volkes und der Menschheit denken mag, so gewiß wie sie sind und lenken, so gewiß werden sie sterben und nicht mehr sein. Soll uns das entmutigen und niederdrücken, oder vielmehr anspornen, unsere Lebenszeit für uns und unser Volk möglichst auszunutzen? Das kommt ganz darauf an, mit welcher Weltanschauung der Einzelne dieser Tatsache des Lebensunterganges gegenübertritt. Wer dem Menschenleben nur einen Diesseitszweck gibt, wie dem Tierleben, für den setzt das klare Bewußtwerden des nahen Unterganges alles Menschenlebens und Menschenseins die Krone auf. Denn der alleinige Zweck und das Ziel unseres Seins kann unmöglich ein vermoderndes oder ein häußliches Nischen sein. Was soll dieser Kreislauf aus dem Nichts in das Nichts? Weinend tritt der Mensch ins Leben, und mit einem Schrei des

Schmerzes oder einem Stöhnen der Qual geht er wieder aus der Welt. Was dazwischen liegt, bringt fast immer mehr Leid als Lust. Wer sein Leben als Ganzes betrachten kann, von der Wiege bis zur Bahre, wird schwerlich für sich einen Lebensgewinn an Glück erwarten. Für die ungeheure Mehrheit hat stets das Leben mit einem Fehlbetrag abgeschlossen; für jeden endet es in Leid und Schmerz, und der Tod bleibt am Ende immer Sieger über das Leben. Daran können wir für uns selbst und unsere Lieben mit aller Arbeit, aller Sorge und Mühe nichts ändern. Alle Menschenarbeit und auch die Lebensarbeit eines Volkes hat daher keinen Wert für uns und die Jetztzeit, sie kann nur Sinn und Wert für die nach uns Kommenden, die ferne Zukunft, haben. Aber es gibt keinen Aufstieg, keinen Fortschritt, keine Besserung im äußeren Leben der Menschheit. Der größte Aberglaube, der je da war, ist der Glaube an ein Paradies der Zukunft. Auch alle Aenderungen in den Machtverhältnissen der Völker untereinander, alle staatlichen, wirtschaftlichen und sozialen Verbesserungen, von denen unsere Zeit so viel erwartet, werden das Menschenleben nicht wesentlich verbessern. Solange das Gesetz des Schmerzes, des Leides und Todes das Menschenleben beherrscht, wird es kein und lobendes, was es stets war und noch ist, das geringstmögliche Sein in dieser Welt, ein Leben seiner Diesseitsberechtigung nach unter dem Tierleben stehend und „wert, daß es zugrunde geht“, je eher, desto besser, mag es sich nun um das Einzelleben des Menschen, das Völkerleben oder das Leben der Menschheit handeln, immer vorausgesetzt, daß es nur einen Diesseitszweck hat. „Überflüchtet aus der Sinne Schranken, in die Freiheit der Gedanken“, so ist die Furchterrscheinung entflohen. Der Glaube besiegt den Tod, indem er ihn als den bloßen Schein des Unterganges erkennen läßt. Das Geistige, Ewige, Unsterbliche in uns geht nicht unter mit dem Tode. Wenn der Tod uns auch noch so schroff im Bilde der Vernichtung entgegentritt, er berührt unser wahres Wesen und Sein doch nicht, er ist nicht das Ende in unserem Sein, sondern nur ein Uebergang zu einem neuen Leben. Die Tatsachen des Schmerzes, Leides und Todes, überhaupt der Unzulänglichkeit und Unvollkommenheit des Menschenlebens, machen das Menschenleben, wenn der Mensch nur, wie der Diesseitsglaube lehrt, ein besonders geartetes Tier ist, zu einem Widerfinn, einer Torheit, einer Feigheit für ein mit Vernunft und freiem Willen begabtes Geschöpf. Wenn das Menschenleben aber einen Jenseitszweck hat, wenn das Diesseits nur Mittel zum Zweck ist, wenn das Zeitliche nur dazu bestimmt ist, das Ewige vorzubereiten, wie der Glaube lehrt, so muß diese Welt und alles in dieser Welt für uns unzulänglich, unvollkommen und endlich sein. Ein Paradies auf Erden wäre eine zwecklose, sinnlose und unvernünftige Schöpfung und ist daher unmöglich neben einer geistigen, ewigen und vollkommenen Welt. Wenn das Ewige unser Ziel und Bestimmung ist, muß das Zeitliche für uns enden; wenn es unsere Daseinsaufgabe ist, uns in dieser Welt zu vervollkommen, müssen wir hier im Unvollkommenen leben; wenn wir siegen sollen, müssen wir kämpfen, wenn wir geistig leben wollen, müssen wir körperlich sterben:

„Und solang' du dies nicht hast,
Dieses: Stirb und Werde!
Bist du nur ein trüber Gast
Auf der dunklen Erde.“

Im Lichte des Glaubens erscheint also der Tod nur als eine auch vernunftgemäß verständliche Notwendigkeit im Schöpfungsplan, als eine mit Schmerzen verbundene Geburt zu einem höheren, reineren, besseren Sein; der Tod ist ein Bote Gottes, der uns durch die dunkle Pforte des Grabes in das Licht eines ewigen Tages führt. Wie kann uns also die Gewißheit des Todes, des Unterganges unseres Volkes und der ganzen Menschheit bedrücken oder erschrecken? Das alles ist nur Schein, nur ein Bild, ein Traum, aus dem wir im Tode aufwachen zur befreienden Wahrheit und Wirklichkeit im Sein.

Geh. Just.-Rat G e s c h e r, Traben-Trarbach.

In Heft 7 der Zeitschrift „Unsere Welt“ finde ich auf Seite 166 eine Bemerkung über das Flimmern der Figsterne, aus der hervorgeht, daß dieses Flimmern bisher noch nicht einwandfrei erklärt wurde.

Wir scheint nun diese Erklärung ganz einfach, sobald man das Flimmern nicht als von außen kommend, sondern als eine Folge des Aufbaues und der Lebensvorgänge in der Netzhaut des Auges auffaßt.

Bekanntlich besteht die Netzhaut aus einer sehr großen Zahl von Stäbchen und Zapfen, die durch die auftretenden Lichtstrahlen so verändert werden, daß über das Gehirn in unserem Bewußtsein die Empfindung „Licht“ hervorgerufen wird. Die Bilder, die von außen auf die Netzhaut geworfen werden, werden also dort in eine große Anzahl sehr kleiner Elemente zerlegt, der Helligkeits- oder Farbwert jedes Elementes wird auf einem eigenen Nervenstrang ins Gehirn geleitet und dort aus all den zahlreichen Bildelementen wieder das Gesamtbild zusammengesetzt. Die Elemente selbst sind so klein, daß sie nicht mehr als einzelne Punkte empfunden werden können, sondern zu einem stetigen, lückenlosen Bild zusammenfließen. (Darauf beruht auch die Möglichkeit, gedruckte Bilder mit Raster herzustellen, die dennoch, wenn der Raster fein genug ist, wie feingetonte Kunstwerke wirken können, ohne daß der Raster zunächst überhaupt bemerkt wird.)

Alle einzelnen, lichtempfindlichen Elemente der Netzhaut leben nun aber. Ihre Lebenstätigkeit besteht darin, vom Licht in irgend einer Weise zerlegt zu werden und diese Zerlegung sofort darauf wieder rückgängig zu machen. Es ist ein fortwährendes Abbauen und Aufbauen, das in jeder einzelnen Zelle der Netzhaut ununterbrochen mit sehr großer Geschwindigkeit erfolgen muß. Empfohlen wird beides, sowohl das Zerlegen als auch das Aufbauen. Es gibt dreierlei Zellen: die einen rufen bei Zerlegung die Empfindung „weiß“, beim Wiederaufbau „schwarz“ hervor; die andern bei Zerlegung „rot“, beim Wiederaufbau „grün“; die dritten bei Zerlegung „gelb“, beim Wiederaufbau „blau“.

Von all diesen Vorgängen wird man für gewöhnlich nichts bemerken, weil immer wieder andere Stellen der Netzhaut in Tätigkeit treten, während die angegriffenen

Zeit haben, sich zu erneuern. Betrachtet man nun aber einen Lichtpunkt, der keine „räumliche Ausdehnung“ hat, so heißt das nichts anderes, als daß er so klein ist, daß nur eine Zelle der Netzhaut davon angegriffen wird.*) Die Empfindung der räumlichen Ausdehnung kann überhaupt erst dadurch entstehen, daß mindestens zwei benachbarte Zellen (von der gleichen Art) in Tätigkeit treten. Das ist nun beim Anblick der Figsterne nicht der Fall. Es wird also nur eine einzige lichtempfindliche Zelle der Netzhaut getroffen, ruft die Empfindung (z. B. „gelbes Licht“) hervor und muß nun sofort wieder aufgebaut werden, um im nächsten Augenblick von neuem die Empfindung „gelbes Licht“ erzeugen zu können. Das Aufbauen in der Zwischenzeit wird aber auch vor Bewußtsein erfährt und würde in diesem Fall als ein ganz kurzes blaues Aufblitzen empfunden werden. Wer aufmerksam das Flimmern der Figsterne beobachtet, kann auch feststellen, daß es sich dabei um ein fortwährendes, ungemein rein leuchtendes Farbenspiel handelt, — rot-grün, gelb-blau, hell-dunkel. (Es ist vielleicht so, daß auch drei benachbarte Zapfen oder Stäbchen noch nicht die Empfindung „räumliche Ausdehnung“ hervorrufen können, wenn sie den drei verschiedenen Farbwerten angehören.)

Somit würde also das Flimmern der Figsterne nichts anderes bedeuten als das ins Bewußtsein gelangende, ununterbrochene Lebensspiel der Netzhautzellen. Dasselbe Flimmern auch auftritt, wenn man bei Nacht von einem Berg aus die Nöcher einer fernen Stadt betrachtet, so scheint es tatsächlich dabei nur auf die notwendige Kleinheit der Lichtpunkte anzukommen, nicht auf die hypothetischen Stickstoffkristalle der höchsten Luftschichten oder sonst irgend eine äußere Ursache.

Ich bin auf ähnliche Gedanken vor langer Zeit auch schon durch eine andere Beobachtung geführt worden: Wenn man im Sommer auf einer Wiese liegt und der Blick ruhig, ohne Augenzwinkern, auf den wolkenlosen, klarblauen Himmel richtet, so löst sich die glatte blaue Fläche schon nach kurzer Zeit (etwa 30 Sekunden) in eine unendliche Zahl von flimmernden Punkten auf. Es ist ein ähnliches Bild, wie wenn auf einen spiegelglatten See ein leiser Regen zu fallen beginnt: ein ununterbrochenes Aufblitzen und Wiederverfchwinden von Lichtpunkten. Während man beim Betrachten eines Figsternes das Lebensspiel einer einzelnen Netzhautzelle beobachten kann, so zeigt sich beim Anschauen des blauen Himmels dem Bewußtsein das innere Abbild der gesamten Netzhaut in ihrer wunderbaren Lebenstätigkeit.

Es ist dies ein Versuch, den jeder bei schönem Wetter nachmachen kann. Ein „Anschauen der eigenen Netzhaut“! Ich glaube, jeder, der den Versuch macht, wird dabei den unabweisbaren Eindruck gewinnen, daß es sich bei diesem sonderbaren, äußerst reizvollen Flimmern nur um innere Vorgänge handeln kann. Die entsprechenden Gedanken über das scheinbare Flimmern der Figsterne drängen sich dann dem Beobachter von selbst auf.

Richard S o p t a, Wien

*) Oder je eine von jeder der drei Arten. (?)

naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Halluzinationen bei völligem Bewußtsein verschafft, Guttmann in der Monatschr. f. Psychiatrie Neurologie Bd. 56, 1924 ausführt, der Genuß Peyotl genannten Kaktus. Während des Rausches, der stundenlang anhält, findet eine vollkommene Spaltung der Persönlichkeit statt in ein Ich, die phantastischsten Erscheinungen hat, sich an einem andern Ort wähnt usw., und in ein Ich, das gleich diese Halluzinationen nicht nur als solche erkennt, sondern sie völlig kritisch zu untersuchen, abzuändern und schreiben vermag. Der Rausch hat keine unangenehmen körperlichen Nachwirkungen, der „Kater“ tritt beim Rausch auf. Es ist unnötig, darauf hinzuweisen, die Bedeutung die Entdeckung dieses Mittels für den Ologien und Psychiater hat, der dadurch in den Vordergrund gesetzt wird, Halluzinationen, ihre Ursachen und Wirkungen an sich selber kritisch zu studieren.

Str., Kramers und Slater stellen in der Nr. f. Phys. 24 eine neue Strahlungshypothese auf. Dieser erfolgt die Ausstrahlung nicht beim und in des Uebergangs des Elektrons von einer Bahn auf eine andere, sondern sie erfolgt dauernd während der Bewegung auf einer Bahn, von der aus ein Uebergang in eine andere Bahn mit kleinerer Quantenzahl möglich ist. Die Frequenz der Welle des ausgestrahlten Lichts ist die Quantenzahl der Bahn, in die der Uebergang erfolgt, bestimmt. Sind mehrere solche Uebergänge möglich, so werden ebensoviele Farben gleichzeitig ausgesandt. Bei dieser Hypothese fällt also die Schwierigkeit, wie man mit der Maxwell'schen Theorie vereinbaren sollte, daß während der Bewegung des Elektrons in einer Bahn keine Strahlung erfolgt.

Die neue Theorie der Befruchtung stellt der belgische Biologe B. B. bei seinen Versuchen, zu denen er Samen verschiedener Pflanzen benutzte, hat es sich festgestellt, daß die Befruchtung auch die Wirkung hat die Eizelle eine größere Widerstandskraft gegen Infektionen durch Bakterien und Pilze erhält und daß während der Teilungen und des Keimens des Samens während die durch die Befruchtung erworbene Immunität einen Keimergzug bewirkt. (Münchener Monatschrift 1924. Nr. 16).

Wissenschaft beschäftigt sich weiter mit dem Problem der Steigerung des Ernteertrages durch Düngemittel, das besonders durch die Arbeiten von Liebig allgemeines Interesse erlangt hat und gewiß einmal eine große praktische Bedeutung erlangen wird. Bei der Billigkeit gewisser dieser Mittel (ein Kilo Ammoniumsulfat kostet 2 M) und der verschwindend geringen Menge, die, da es sich um Reiz-, nicht Düngemittel handelt, benötigt wird. In H. 44 des Biol. Monatsblattes versucht der deutsche Forscher Löw, der es schon vor Popoff die stimulierende Wirkung Ammoniumsulfats erkannt hatte, für diese Wirkung eine Erklärung zu geben. Er glaubt, daß es sich um eine Wirkung einerseits der Tätigkeit der Chloroplasten,

andererseits der Wirkung der Organen, von Fermenten handelt, die, wie er annimmt, wachstumshemmende Nebenprodukte des Stoffwechsels unschädlich machen. Er hat weiter gefunden, daß auch das bekannte Jodkalium und Fluornatrium stimulierend auf das Wachstum einwirken.

Im Augustheft 1923 berichteten wir von den Versuchen eines der selben und zwar jenes, dessen Fehlen in der Nahrung die englische Krankheit hervorruft, ist es nun angeblich gelungen, herzustellen. Die Doktoren Eddy, Kerr und Williams von der Columbia-Universität in Newyork, denen es gelang, fanden bei der Analyse einen Stoff von etwa der Formel $C^6 H^{11} N^2 O^2$.

Darwin und Fordham haben den experimentellen Beweis erbracht, daß eine Anlockung der Samenfäden durch von der Eizelle ausgeschiedene Stoffe, die sogenannte Chemotaxis der Samenfäden nicht nur im Pflanzenreich, sondern auch im Tierreich vorkommt. (Brit. Journ. of. exp. Biol. I, 2., 1924. Naturwissenschaften 36).

Ein merkwürdiges Beispiel dafür, wie Tiere häufig in den Verdacht der Schädlichkeit kommen auf Grund von Schäden, die nicht sie angerichtet haben, bildet die Untersuchung Prells, ob die Bismarckratte, die sich als geschätztes Pelztier seit 1906 in Böhmen und auch Teilen von Deutschland eingebürgert hat, ein Feld der Perlmuttschnecke sei, wodurch sie dann eine Gefahr für unsere einheimische Perlenschnur bilden würde. Dabei hat sich herausgestellt, daß die Beschädigungen an Muscheln, die als Hauptbeweis für die Schädlichkeit des Tieres in dieser Hinsicht angeführt wurden, von menschlichen Perlendieben herrühren.

Bis vor kurzem zählte man das Heidekraut zu den Pflanzen, die, wie z. B. der Ginster, durch ihren die Verdunstung weitgehend einschränkenden Blattbau besonders an wasserarme Standorte angepaßt sind. Das Vorkommen des Heidekrautes im Moore, das hiermit zunächst nicht in Einklang zu bringen war, erklärte Schimper bekanntlich durch seine berühmte Annahme, daß besonders im Moorboden enthaltene Gifstoffe die Aufnahme des Wassers durch die Pflanzen erschweren. Nachdem nun aber diese Annahme durch die neueren genaueren Versuche Montfort's hinfällig wurde, kommt Stöcker auf Grund seiner Versuche (Bericht: Naturwissenschaften 32) zu dem Ergebnis, daß die Heidekrautgewächse keine Trockenpflanzen sind. Ihre Wasserversorgung durch die Wurzel ist normal, die Form der Blätter und ihre Kleinheit stellt einen Schutz gegen die Frühjahrs- und Herbstwinde dar, und die mit ihr verbundene Herabsetzung der Verdunstung macht die Pflanze durch die große Zahl der Blätter wieder weithin. Ebenso weist St. nach, daß auch von den Strandpflanzen wenigstens die der Ostsee keine Anpassungen an die physiologische d. h. nur für die Pflanze bestehende Trockenheit des Salzbodens darstellen, sondern typische Wasserpflanzen sind.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher besorgt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Kieperbunde

Im gleichen Verlag wie Andrés Buch „Die Einheit der Natur“ und in der gleichen Sammlung „Bücher der Wiedergeburt“ hat der unseren Lesern rühmlichst bekannte J. Kühnel ein Heftchen über **Meister Eckhart, den deutschen Mystiker**, herausgegeben, das wir als passendes Geschenkbandchen sehr empfehlen können. Es ist völlig interkonfessionell gehalten. Tatsächlich gehört ja auch Eckhart der evangelischen Kirche mindestens ebenso sehr wie der katholischen. Es ist bekannt, daß er auf Luther grundlegenden Einfluß ausgeübt hat. Nicht ganz zutreffend ist deshalb auch die Darstellung der Lehre Luthers auf Seite 29. Dieser hat tatsächlich genau auf demselben Standpunkt gestanden, den der Verfasser hier an Eckhart lobt. Die Wahrheit ist, daß zwischen einem aufrichtig frommen Katholiken und einem eben solchen Lutheraner es gar keinen so tiefgreifenden Unterschied in der Lehre betr. der Rechtfertigung durch Glauben und Werke gibt. Widersprechen tun sich erst die dogmatischen Konstruktionen beiderseits, deren eine mit der Lehre von dem Gnadenschatz der Kirche, deren andere mit einer übertriebenen Sündenmetaphysik zusammenhängt. Ueber allen steht das schlichte Wort Jesu: Ein guter Baum bringt gute Früchte.

Josef Plahmann, **Kleine Himmelkunde**. (Berlin und Bonn, F. Dümmler 1924. 6 G.-M.) Plahmann gibt eine kurze, allgemeinverständliche Darstellung der wichtigsten Tatsachen der Sternkunde, bei der der sachliche, trotzdem nie trockene Ton angenehm berührt. Die zahlreichen Abbildungen sind stets genau erklärt und tragen so viel zum Verständnis des Textes bei.

Wer bereits einige theoretische Kenntnisse in der Himmelkunde besitzt und nun auch selbständige Beobachtungen ausführen möchte, dem sei empfohlen: Friedrich Becker, **Am Fernrohr**. Eine Sammlung von Beobachtungsobjekten für Freunde des gestirnten Himmels. (Im gleichen Verlag erschienen. 2,50 G.-M.) Gerade die Himmelkunde bietet ja Nichtfachleuten reichlich Gelegenheit, mit den einfachsten Hilfsmitteln (Opernglas, Feldstecher), ja mit dem bloßen Auge Beobachtungen von wissenschaftlichem Wert zu machen. Gegenstände, die hierfür in Betracht kommen, z. B. die veränderlichen Sterne, findet der Liebhaber in dem Büchlein zusammengestellt und zugleich kurze Anleitungen zur Beobachtung.

Ueber „Goethe und die Physik“ verbreitet sich in einem in der Münchener Universität am 9. Mai 1923 gehaltenen Vortrage (Leipzig, J. Ambrosius Barth, 40 S.; 1,20 M) Professor W. Wien. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Physik in ihrer besonderen Arbeit von Goethe nichts lernen könne, da er das Experiment als zu „künstlich“ ablehnte. Wo es sich aber um die Beziehungen der Physik zur Gesamtheit der Kultur, zum Leben selbst handelt, hat er die tiefsten Gedanken ausgesprochen, für die wir ihm immer dankbar sein müssen. Der Vortrag ist auch für den Nichtfachman durchaus verständlich gehalten.

Allem, was in der Natur vor sich geht, liegen Bewegungsvorgänge zugrunde. Die Ausnutzung der natürlichen Bewegungen, insbesondere der Wasserkraft, ist eine wichtige Aufgabe der Technik. Das Studium der Bewegungsvorgänge hatte bisher unter der beruflichen Trennung nach Fachrichtungen gelitten. Eine Bewegungslehre, die alle physikalischen Gebiete und ihre Grenzgebiete im Zusammenhang erfaßt, hat nun Max Möller, der Ordinarius an der technischen Hochschule Braunschweig, zusammengestellt. Von den beiden Arten der Bewegung — einmal der äußeren, dem Auge erkennbaren, und dann der inneren Bewegung der Molekel (Wärme, Licht, Elektrizität, Schall) hat Möller zunächst die erste Art in einem bei Vieweg, Braunschweig, erschienenen Bändchen „**Kraftarten und Bewegungsformen**“ (1922, 148 S. Geh. 5 M., geb. 6 M.) untersucht; der Band über die inneren Bewegungen soll bald folgen. Es werden die Hauptfächer der Kräfte- und Bewegungslehre besprochen, die grundlegenden Begriffe (Masse, Arbeit, Energie usw.) erläutert, und dann folgt eine eingehende Untersuchung der Beziehungen zwischen sekundlich übertragener Bewegungsgröße und Kraft, der Zentrifugalkraft und ihrer Wirkungen sowie endlich der Beziehungen von Druckhöhe und Geschwindigkeit. Der Verfasser hat sich mit Erfolg bemüht, praktische Anschauung über die Abhängigkeit der Kraftarten von den wichtigsten Bewegungsformen der Masse zu erwecken. Ausgerechnete Zahlenbeispiele vertiefen das Verständnis des Bandes, der freilich erhebliche Vorkenntnisse voraussetzt.

Eine Karte der mittleren jährlichen Bevölkerungszunahme der Erde von Dr. Karl Sapper ist im Verlage R. Oldenbourg, München, zum Preise von 1 M erschienen. Der Nutzen einer solchen Karte für die Zwecke der politischen und Wirtschaftsgeographie (Zukunftsmöglichkeiten der Länder!) liegt ja auf der Hand; bei der kartographischen Verwertung der zugänglichsten Angaben mußten naturgemäß zum Teil große Unfreiheiten in Kauf genommen werden, so daß die prozentuale Zunahme der Bevölkerung nur auf eine Dezimalstelle berechnet wurde; und da der Weltkrieg in vielen Ländern große Umwälzungen gebracht hat, ist nur das erste Jahrzehnt des zwanzigsten Jahrhunderts berücksichtigt worden. Die größte prozentuale Bevölkerungszunahme zeigt — Spitzbergen, das 1900 noch völlig unbewohnt war und 1919 (Abbau der Kohlenlager) etwa 1000 Einwohner hatte, — also eine Zunahme von $\infty\%$! (Dem Exemplar des World Almanac 1923 verzeichnet für 1921 schon 1503 Einwohner.) An zweiter Stelle steht Südsachalin (Karafuto) mit 11,2%, an dritter die kanadische Provinz Britisch-Kolumbien mit 8,1%. Freilich liegen bei Kanada die Verhältnisse infolge der Neuordnung der Verwaltungsbezirke (1912) etwas unübersichtlich. Kanada

als Ganzes gehört zu den Ländern mit Bevölkerungszunahme (2,9%); die Provinzen Yukon und Nordwestterritorium, die S. zusammennimmt, zeigen freilich eine auffallende Abnahme (— 5,8%). W. E. wären die beiden Provinzen besser getrennt aufgeführt worden; dann wäre das Bild für Nordwestterritorium allein: 1901: 10 129 Einwohner; 1911: 6507; 1921: 7988; für Yukon allein: 1901: 27 219, 1911: 8521; 1921: 4157. Yukon nimmt also jetzt noch ab, das Nordwestterritorium schon wieder zu. Abnahme der Bevölkerung zeigen im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts noch: die Marquesas — 2,3%), Barbados (— 1,3%), Dänisch-Westindien — 1,2%), Martinique (Ausbruch von M. Pelée) — 1,2%), die Azoren (— 0,5%), die Windward-Inseln — 0,3%), Neu-Kaledonien und die Loyalty-Inseln — 0,2%), Irland (— 0,1%), die Seeward-Inseln und Mauritius (je 0,01%).

D. Abel, „Die vorweltlichen Tiere in Märchen, Sage und Aberglauben“. (Braun, Karlsruhe, 1923, 6 S. und 8 Tafeln, 1 M.) In diesem zur Reihe Wissen und Wirten“ gehörigen Bändchen enträtselt er Paläobiologie der Wiener Universität Professor Dr. Abel die Sagen und Märchen von Riesen, Drachen, Lindwürmern u. ä. Es gelingt ihm überall, den Kern herauszufächeln: Funde von Höhlenbärenresten sind es, die die Vorstellungen der höhlenbewohnenden Drachen und Lindwürmer ins Leben riefen, die Funde von Knochen großer fossiler Elefanten und anderer Großsäugetiere boten Veranlassung zur Entstehung der Sagen von den Riesen, die Stoßzähne des Mammut endlich boten der Sage vom Einhorn immer wieder neue Nahrung, wenn man sie bei Hausbauten, Brunnengraben usw. fand. Es kam nach ihm nicht überraschen, daß unsere Vorfahren diesen Resten vorzeitlicher Lebewesen übernatürliche Kräfte, namentlich Heilwirkungen zuschrieben. Nicht verschwiegen sei, daß Dacqué in seinem aufsehenerregenden Buche „Umwelt, Sage und Menschheit“ (Oldenbourg, München) Abels rationalistische Erklärung völlig ablehnt. Dacqués Buch werden wir noch ausführlich besprechen.

Einen wertvollen Beitrag zur Volkskunde stellt das Buch von H. Marzell dar: „Unsere Heilpflanzen, ihre Geschichte und ihre Stellung in der Volkskunde“ (J. Fischer, Freiburg, 1922, 240 S., 5 M.). Marzell ist sich schon mehrfach als Forscher auf ethnobotanischem Gebiete betätigt; dieses neueste Werk von ihm, das die heimischen Heilpflanzen behandelt, — ihre Geschichte und die Rolle, die sie in Volksglauben und Volksleben spielen — ist besonders anregend, — nicht nur für Ärzte, sondern auch für Laien. Es ist die erste umfassende wissenschaftliche Behandlung des Stoffes, die in allen Angaben genaue Quellenbelege gibt und die den großen Vorzug hat, in volkstümlicher Sprache abgefaßt zu sein. W. hat dabei ein Schrifttum herangezogen, das im allgemeinen dem Mediziner und Botaniker recht entlegen ist, und andererseits wird der Volkskundler manches finden, das er in der einschlägigen Fachliteratur vergebens sucht; eine Reihe von Beobachtungen ist unmittelbar aus dem Volke geschöpft. Als Heilpflanzen sind dabei all die Pflanzen betrachtet worden, die vom geschichtlich-volkskundlichen Standpunkt aus als

solche gelten, nicht nur die von der neuzeitlichen Heilwissenschaft als solche angesehenen. Beigegeben sind 38 Bilder der behandelten Pflanzen, verkleinerte photographische Wiedergaben von Originalen des 6. und des 15. und 16. Jahrhunderts.

Gustav Lederer, *Handbuch für den praktischen Entomologen*. (Allgemeine Biologie nebst ausführlicher Anleitung zur Haltung und Zucht der Insekten und Spinnentiere, sowie zur angewandten und experimentellen Entomologie, besonders auf Grund der Insektenkunde und in der Abteilung für Schädlingskunde des zoologischen Gartens der Stadt Frankfurt a. M. gemachten Erfahrungen und Beobachtungen.) 1. Abt.: Lepidoptera. B. Spez. Teil. 3. Band: Sphingidae, Castniidae, Zygaenidae, Syntomidae, Arctiidae, Lymantriidae. (Frankfurt a. M. Verlag des Intern. Entom. Vereins E. W., 1923; 172 S.) Aus den Erfahrungen und Beobachtungen, die G. Lederer als Sammler und Züchter in vielen Ländern Europas und als Leiter des Insektenhauses im Zoologischen Gartens zu Frankfurt am Main gewonnen hat, ist das „Handbuch für den praktischen Entomologen“ erwachsen. Der dritte Band liegt nunmehr vor und behandelt u. a. die Schwärmer, die Bären und einen Teil der Spinner. Nur wer selbst züchtet und beobachtet, kann die Mühe und Arbeit ermessen, die der Verfasser in den langen Jahren seiner Züchtereigenschaft auf sich genommen hat. Eine gewaltige Summe von Einzelerfahrungen und Einzelbeobachtungen ist hier auf knappem Raum zusammengetragen. Dabei spielt keine Rolle, daß der Verfasser ein Anhänger der wissenschaftlich doch schon stark antiquierten Mimikrytheorie ist; denn in einem Handbuch kommt es nicht auf Deutungen an, sondern auf Tatsachen, und diese werden hier in reicher Fülle geboten. Bei allen Arten finden sich Angaben über die Flugzeit und die Eigentümlichkeiten des Falters, über die Eiablage und die Gewohnheiten der Raupe, über Futterpflanzen und Dauer der Puppenruhe usw. Daß auch die Parasiten, die wirtschaftliche Bedeutung und die geeigneten Bekämpfungsmethoden erwähnt werden, ist bei der wachsenden Bedeutung der „angewandten Entomologie“ nur zu begrüßen. So bietet also Lederers Handbuch eine Fülle von Material, dessen übersichtliche Anordnung die Benutzung des Buches außerordentlich erleichtert. Es ist für jeden Züchter und Sammler unentbehrlich, zumal das ältere Handbuch von Standfuß seit vielen Jahren vergriffen ist. Die Herausgabe des Wertes durch den Internationalen Entomologenverein zu Frankfurt a. M. ist eine Tat, und es ist nur zu wünschen, daß auch die übrigen Bände bald erscheinen mögen, damit es seine Aufgabe erfüllt: Wegweiser und Berater zu sein für den praktischen Entomologen.

Brehm, „Hirsche und Antilopen“. Herausgegeben von C. W. Reumann. Bf. Neffam, Leipzig. 0,90 Goldmark. Es ist zu begrüßen, daß Neffam durch die Ausgabe einzelner Abschnitte aus Brehms Tierleben den klassischen Tierbildern auch in unbemittelte Kreise bringt. Das vorliegende Bändchen, das sich in schmuckem Pappband sehr gefällig darstellt, enthält, dem Zweck der Ausgabe entsprechend nur die Beschreibungen von solchen Tieren, die allgemeines Interesse haben.

F. Thomas, **Zimmerkultur der Kakteen**. 6. Auflage. Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis 1,50 Goldmark. Kaktusgewächse sind nicht nach jedermanns Geschmack und stehen vielfach im Ruf der Langweiligkeit. Wer sich aber erst einmal mit diesen wunderlichen fremden Gesellen vertraut gemacht hat, der wird nicht selten ihr bester Freund wenn nicht gar ihr feuriger Liebhaber. Ihre verschiedenen seltsamen Formen, die Pracht ihrer Blüten, ihre Bedürfnislosigkeit und leichte Kultur, sowie ihre lange Lebensdauer sind Vorzüge, wegen derer die Kakteen einen Platz auf jedem Fensterbrett wohl verdienen. Die vorliegende Schrift gibt einen guten Ueberblick über die vielen verschiedenen Arten und eine Anleitung für die Pflanzung, Behandlung Vermehrung und Veredlung der Kaktusgewächse im Zimmer des Blumenfreundes.

Auf Grund des Pressegesetzes eruche ich um Aufnahme folgender Berichtigung:

In Heft 8/1924 dieser Zeitschrift veröffentlicht Dr. Bavink eine Besprechung meiner „Rästel der Tiefe“. Zum Schluß fügt er ein Wort persönlicher Abwehr hinzu und wiederholt ein früheres Anerbieten, sachliche Beiträge über die Welteislehre anzunehmen.

Ich stelle zunächst fest, daß auch hier wie damals nichts davon gesagt ist, daß von Seiten der Welteisvertreter nur ein Beitrag aufgenommen werden könnte.

Ferner stelle ich hiermit entgegen der Darstellung Bavinks fest:

Im Frühjahr 1922 habe ich auf seine frühere Aufforderung hin einen sachlichen Beitrag eingeschickt. Die Sendung ging „Eingeschrieben“ und kam als „Annahmeverweigert“ zurück, mußte also dem Empfänger oder dessen Bevollmächtigten vorgelegen haben.

Die Direktion in Detmold entschuldigte sich bei mir wegen dieses „peinlichen Verfehens“, da Dr. Bavink seit dem 19. März, dem Tag vor Annahmeverweigerung, verreist gewesen sei. Meine Sendung war an Herrn Professor Dr. Bavink persönlich gerichtet.

Ferner stelle ich fest, daß Dr. Bavink erst auf eine zweite Einreichung meines Beitrages über die Direktion mir mitteilte, daß er einem anderen Herrn bereits das Wort erteilt habe. Mein Beitrag wurde also nicht etwa aus Gründen der Unfachlichkeit zurückgewiesen.

Weiterhin stelle ich fest, daß ich selbstverständlich von Abmachungen Bavinks mit Fauth damals keinerlei Kenntnis hatte.

Hildesheim-Morthburg, den 13. August 1924.

Hanns Fischer.

Bemerkung dazu:

Ich habe die vorstehende Erklärung aufgenommen, um allem weiterem aus dem Wege zu gehen, obwohl sie gar nicht das enthält, was allein auf Grund des Pressegesetzes erzwungen werden kann, nämlich die Richtigstellung falscher Angaben. Meine Notiz in Nr. 8 richtete sich einzig gegen die in Fischers Buch zwischen den Zeilen

liegende Anschuldigung, daß ich unter einem möglichen, womöglich erdichteten Vorwande die Welteislehre in U. W. habe mundtot machen wollen. So und nicht anders müssen seine Leser die fraglichen Worte seiner Anmerkung verstehen. Daß ich dies nicht beabsichtigt habe, geht aus meiner sofort erklärten Bereitschaft zur Aufnahme des in Aussicht gestellten Fauthschen Artikels sowie meinen wiederholten Aufforderungen zur Einreichung sachlicher Begründungen der WEL. klar hervor. Die ganze Geschichte der Einreichung des Herrn Fischer hat damit gar nichts zu tun, sondern ist rein persönlicher Art. Da Herr Fischer es nun nicht anders haben will, so bin ich gezwungen, den Sachverhalt näher zu erzählen. Wenn er sich dadurch nicht eben geschmeichelt fühlt, so ist es nicht meine Schuld. Wie schon in U. W. 1922, S. 18 kurz angedeutet war, hat Herr F. mich bald nach dem Detmolder Kurfus in der Öffentlichkeit in einer hier nicht näher zu qualifizierenden Weise angegriffen. Ich denke, niemand kann mich zwingen, in der von mir geleiteten Zeitschrift Aufsätze eines solchen Gegners, der mich vor aller Welt persönlich verunglimpft, aufzunehmen, ganz gleichgültig, was sie sachlich enthalten. Aus diesem Grunde habe ich seine Einreichung tatsächlich, und zwar mit voller Absicht, brevi manu zurückgeschickt. Das war deutlich genug, allein Herr F. versuchte es nun, auf dem Wege über den Vorstand doch die Aufnahme seines Beitrags durchzusetzen. Die leitens der „Direktion“, wie er sich ausdrückt, erlassene Entschuldigung ist indessen ganz ohne mein Wissen und völlig gegen meinen Wunsch erfolgt. Von einem „peinlichen Verfehen“ meinerseits ist keine Rede gewesen. Wie es nun weiter ging, ist mir nicht mehr genau erinnerlich. Wenn aber Herrn F. tatsächlich nachher seitens des Vorstandes mitgeteilt worden ist, daß die Einreichung seines Beitrags sich erübrige, weil bereits der Beitrag des Herrn Fauth in Aussicht habe, so ist dies zweifellos deshalb geschehen, weil man in Detmold möglichst jedem Streit aus dem Wege gehen wollte und froh war, einen ausreichenden äußeren Grund zu haben, um die Ablehnung aufrechterhalten zu können, ohne entweder Herrn F. persönlich zu verletzen oder mich desavouieren zu müssen. Ich habe leider den großen Fehler gemacht, nicht gegen diese Vertulchung der eigentlichen Ursache der Ablehnung zu protestieren. Ich hätte wissen können, daß sie doch nichts nützen würde, und darauf bestehen sollen, daß der Vorstand seinerseits Herrn F. ebenfalls erkläre, er verzichte nach den gegen mich in der Öffentlichkeit erhobenen Anschuldigungen auf seine weitere Mitarbeit. Alles dies ist aber, wie gesagt, rein persönlicher Art und hat mit dem Inhalt meiner Notiz gar nichts zu tun. Bavink.

Prof. Bavink, der Schriftleiter dieser Zeitschrift, nunmehr wieder glücklich genesen nach Bielefeld zurückgekehrt. Er muß sich aber noch schonen und kann daher die Redaktion noch nicht wieder übernehmen; diese und die nächste Nummer gibt in seiner Vertretung noch Studiendirektor Dr. Müller heraus. Prof. Bavink bittet insbesondere, es ihm nicht als Unhöflichkeit anzulegen zu wollen, wenn er an ihn gerichtete Briefe nicht beantwortet; der Arzt hat ihm das streng verboten.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

November 1924

Heft 11

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Der Relativismus unserer Zeit. Von Studienrat Dr. phil. Curt Eder. ● **Die Behandlung der inneren Krankheiten einst und jetzt.** Ein kurzer Ueberblick von Dr. med. vet. Koßmag, Generalveterinär a. D. ● **Von Kolloiden und Kristalloiden.** Von Dr. Hans Bleher. ● **Das Petroleum.** Von H. J. Neuhäuser. ● **Insektenflug und Flugzeugstabilität.** Von Dr. Viktor Kutter. ● **Meteore, Feuerkugeln und Kugelblitze.** Von Prof. Dr. W. Grosse. ● **Aus der Geheimwerkstatt der grünen Pflanze.** Von Franz Tormann. ● **Ein merkwürdiger Fall der Brutpflege bei den Großfüßern (Megapodiidae).** Von W. Eisentraut. ● **Kleine Beiträge.** ● **Der Sternhimmel im November.** ● **Aussprache.** ● **Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.** ● **Neue Literatur.**

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandkosten. 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Aannahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postscheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10635

Holland: H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366044 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
Gegründet 1854.

Brehms Tierleben

In Auswahl herausgegeben
von Carl W. Neumann.

6

Bände mit
150 Bild-
tafeln. Jeder
Band über
600 Seiten
Text

Nur 30

Mark

Das Gesamtwerk in
Ganzleinen

In monatlichen Raten von 10 Mark durch

Buch und Kunst A.-G., Herne i. W.
Bahnhofstraße 130.

Soeben erschienen:

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissenschaften

3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 450 S.
(Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1924)

„Als Einführung in die moderne Naturphilosophie ist das Werk in seiner sachlichen und klaren Darlegung aller in Betracht kommenden Wissensgebiete vorbildlich. . . Wer den Stand der modernen Naturforschung kennen lernen will und das Bedeutsame nach einer Weltanschauung hat, die mit den Tatsachen des Weltgeschehens in Einklang steht, der wird in diesem Buche, wie leicht in einem anderen finden, was er sucht.“

(Leipziger Neueste Nachrichten.)

„Hier liegt ein Werk vor, das den Namen der Naturphilosophie in geradezu idealer Weise rechtfertigt, insofern es die gesamte Naturwissenschaften . . . bis in ihre jüngsten Probleme hinein zu Grundlage nimmt. . . Objektiv und sachlich von Anfang bis Ende, . . . ist die Behandlungsweise mustergültig und vorbildlich für den streng wissenschaftlichen Charakter einer echten Naturphilosophie. . .“ (B. v. Kern im Arch. f. Syst. Philos. Bespr. der 2. Aufl.)

Ähnlich glänzende Besprechungen in der gesamten Fach- und allgemeinen Presse, z. B. Naturw. Wochenschr. (A. Meyer Hamburg), Phys. Ztschr. (W. Gerlach), Dt. Lit. Ztg. (V. Haacke Halle) u. a. m.

Urteil

Das kleine Buch: „Wie baue ich mir selbst einen Radio-Empfangsapparat?“ ist gut. Es enthält neben brauchbaren Zahlenangaben vor allem kritische Vergleiche verschiedener Antennen, Empfangsschaltungen und dergl. Di es kleinste der langen Reihe (der 10 in der Deutschen Allg. Zeitung Nr. 267 besprochenen Bücher) ist tatsächlich das beste, darum ist es vielleicht gut, wenig darüber zu sagen.

J. Boehmer.
Preis Gm. 1,20 bei Voreinsendung des Betrages oder unter Nachnahme zuzügl. Versandkosten.

Postscheck-Konto: 45744 Hannover.

Naturwissenschaftlicher Verlag, Detmold.

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Keplerbundes e. B. Detmold.
Postfachkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. Bavinck, Bielefeld.

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

V. Jahrgang

November 1924

Heft 11

Der Relativismus unserer Zeit. Von Dr. Curt Eber.



Wie einer ist, so sieht er die Welt an. Jeder Mensch, je nachdem er zur Persönlichkeit erwacht ist, hat eine bestimmte, psychisch bedingte Einstellung zur Welt, die einer besonderen geistigen Eigenart und seinen besonderen Bedürfnissen entspricht. Aus diesem Tatbestande erklärt sich die Festigkeit der Weltanschauungstypen, die mit auf leuchtlich unlöslichen Gegensätzen der Menschennatur beruhen. Es ist daher schlechterdings unmöglich, eine alle Menschen befriedigende Lösung etwa der Gegensätze von Idealismus und Realismus, Optimismus und Pessimismus, Nationalismus und Internationalismus, Pazifismus und Militarismus, Individualismus und Sozialismus, Glauben und Wissen zu finden, — unmöglich, weil bei all diesen Problemgruppen nicht nur der Verstand, sondern auch Gefühl und Wille in ihren Tiefen berührt und aufgewühlt werden.

Wenn daher im folgenden über den Gegensatz von Relativismus und Absolutismus auf den verschiedenen Gebieten menschlichen Geisteslebens, einem ebenfalls uralten, in Tiefen der Weltanschauung hineinreichenden Gegensatz gesprochen werden soll, so kann sich dabei aus dem angegebenen Grunde nicht darum handeln, den alten Streit der Anhänger beider Richtungen nun endlich zu entscheiden oder beide auf einer mittleren Linie zusammenzuführen; der Gegensatz kann vielmehr nur auf den verschiedensten Gebieten menschlichen Geisteslebens aufgezeigt, seine Ursachen können in größtmöglicher Objektivität beleuchtet (denn völlige Objektivität ist eine Illusion) und die Folgen daraus gezogen werden.

Zunächst die Feststellung, daß der Relativismus unserer Zeit ihr besonderes, charakteristisches Gepräge gibt. Es ist sehr und mehr eine feststehende Ueberzeugung der Gebildeten unserer Zeit geworden, daß „alles relativ“ sei, d. h. daß alles seinen Wert (bezw. Unwert) erst durch Beziehung auf andere Werte erhalte, daß also alles durch anderes bedingt sei und folglich nicht in seiner Absolutheit, losgelöst von anderen Dingen, betrachtet werden dürfe.

Es wäre jedoch ein arger Irrtum, zu glauben, daß diese relativistische Betrachtungsweise erst in unserer Zeit Platz gegriffen habe. Schon der alte griechische

Denker Heraclit hat gelehrt, daß „alles fließt“ und daß man daher nicht zweimal in demselben Flusse baden könne, oder, allgemeiner ausgedrückt, daß alles Irdische gleitend sei. Und Protagoras lehrte, daß „der Mensch das Maß aller Dinge“ sei, daß also alle Maßstäbe, die wir an die Dinge legen, subjektiv seien. Von den neueren Philosophen bezeichnete David Hume sogar den Kausalitätsbegriff, also die Verknüpfung zweier Dinge nach Ursache und Wirkung, als etwas durchaus Subjektives, da diesem Begriffe nichts Objektives in der Wirklichkeit entspreche, und Immanuel Kant lehrte, daß wir die Welt immer nur als Phänomen, als Erscheinungsform, wie aber als „Ding in sich“ erfassen können. In der nachkantischen Philosophie vollends wurde das Unbedingte immer mehr aufgelöst in einen bloßen Prozeß, in ein bloßes Spiel der Kräfte. Der Chemiker Ostwald löst sogar die Materie auf in Energien: Nicht die Materie, sondern die Energie sei das wahre Letzte. Noch einen Schritt weiter geht der Physiker Mach, dessen Lehre darauf hinausläuft, daß der Urgrund des Seins überhaupt nichts Beharrendes, Wesenhaftes sei, sondern ein Komplex von Empfindungen, mithin etwas rein Psychisches. Auch unser Ich sei letzten Endes nichts als eine zufällige Ballung von Empfindungs- und Vorstellungskomplexen. Seinen Höhepunkt aber hat dieses relativistische Denken erst gefunden in Einsteins Relativitätstheorie, durch die selbst die Bedingtheit des Begriffes der Zeit aufgewiesen worden ist.

Wir sehen also: die relativistische Betrachtungsweise in der Philosophie ist uralte, aber die Tendenz zum Relativismus, die Abkehr von angeblich zeitlos gültigen „absoluten“ Erkenntnisidealen, verstärkt sich, je mehr wir uns der Gegenwart nähern. Ja, in gewissem Sinne kann die ganze Geistesgeschichte der Menschheit geradezu als eine Entwicklung vom absoluten zum relativistischen Denken aufgefaßt werden. Aber nur in gewissem Sinne. Denn trotz aller fortschreitenden, zum Relativismus drängenden Erkenntnis wurzelt doch auch in den Tiefen der Menschenbrust der untillgbare Drang zum Absoluten, zum schlechthin Gültigen, und dieser Drang wird auch von der relativistischen Welle unserer Gegenwart nicht ertötet werden, sondern eine Gegenwelle

erzeugen, von welcher der moderne Hang zum Nihilismus und Okkultismus, von dem noch die Rede sein wird, vielleicht schon ein erstes Anzeichen ist. Die große Mehrzahl der Menschen will nun einmal das Absolute und das ewige Streben der Menschennatur zu letzten, festen Gründen des Seins wind sich auf die Dauer nicht durch den Relativismus vergewaltigen lassen, der alles Absolute in eine unendliche Kette der Beziehungen auflöst, der selbst vor der menschlichen Individualität nicht haltmacht und, bis in seine letzten Konsequenzen durchdringt, zu völligem Nihilismus und Szeptizismus, zur Verzweiflung am Sinne der Welt und des eigenen Lebens führen muß.

Dennoch ist der durch die Jahrhunderte fortschreitende Prozeß der Relativierung des menschlichen Denkens bis zu einem gewissen Grade unentrinnbar. Wir können uns ihm nicht entziehen, weil wir als Kinder unserer Zeit, denen gleichsam unter den Händen alle Werte mehr oder weniger relativ geworden sind, die Problematik des Pilatus-Wortes „Was ist Wahrheit?“ lebendiger fühlen als die einfacher organisierten, mit weniger Erkenntnissen der Wissenschaft belasteten Menschen früherer Zeiten. Wir sind uns heute der Einseitigkeit alles absoluten Denkens zu sehr bewußt geworden, sind uns klar darüber geworden, daß jeder Denker nur eine zeitlich und örtlich, menschlich und persönlich bedingte Teilwahrheit vertritt. Aber wir können uns dieser Erkenntnis nicht recht freuen, weil sie, wie wir sehen, einem unausrottbaren Bedürfnis der menschlichen Natur zu widerstreiten scheint, und in unser Lächeln über die Rawität des Denkens früherer Menschen, deren Drang nach Erkenntnis der letzten Zusammenhänge in einem vermeintlich zeitlos gültigen religiösen oder philosophischen System Befriedigung fand, mischt sich eine leise Wehmut. Denn Eines ist uns über unserem Besserwissen verloren gegangen: die Stoßkraft, die der Glaube an das Unbedingte verleiht. Alle großen Religionen und philosophischen Systeme der Menschheitsgeschichte sind diesem Glauben letzten Endes entsprungen; ihnen allen haftet etwas Apodiktisches, andere Meinungen Ausschließendes, mithin Anti-Relativistisches an. Wir heutigen Menschen aber können diesen unbedingten, mitunter fanatischen Glauben nicht mehr teilen, und so befinden wir uns jenen Systemen gegenüber gleichsam in der Rolle des Faust, der in seinem Streben nach dem absoluten Erkenntnisideal verzweifeln will, weil er sich der Bedingtheit alles irdischen Erkennens bewußt geworden ist.

Wir stehen hier somit vor einem unlösbaren Einerseits — Andererseits, und eben darin liegt die geistige Krisis unserer Zeit begründet. Einerseits erkennen wir, daß der Relativismus letzten Endes zu einer der menschlichen Natur innerlichst widerstrebenden skeptischen Selbstzerfetzung, zu einer alle Aktivität lähmenden Dekadenz führen muß, andererseits können wir uns ihm nicht entziehen, weil wir die Einseitigkeit alles absoluten Denkens zu klar durchschauen und daher Goethes Wort beipflichten müssen, daß „alles Streben zum Absoluten zum Bankerott führt“. Es ist, wie schon eingangs gesagt wurde, Sache des Einzelnen, aus dieser unentrinnbaren Antinomie, vor die der

moderne Kultur Mensch gestellt ist, die seinen besonderen psychischen Bedürfnissen entsprechende Mischung beider Extreme zu finden. Denn jedes dieser Extreme führt für sich allein ad absurdum. Ibsen hat uns in seiner „Brand“-Dichtung die Tragödie des religiösen und ethischen Unbedingtheit-Strebens gegeben: der Schwärmer, der sozusagen mit dem Kopfe durch die Wand rennen will, geht an der titanischen Maßlosigkeit seines „Alles oder Nichts“ zugrunde. Geschichte und Leben bieten unzählige Beispiele dafür, daß hemmungsloses Streben nach dem Absoluten — auf dem Gebiete der Erkenntnis, der Ethik, der Religion, der Kunst — in irgendeiner Weise notwendig zum Schiffbruch führt. Aber auch der konsequente Relativist ist, wie wir sehen, zum Scheitern verurteilt: Er nimmt der Welt und dem eigenen Dasein, also auch seinem eigenen Denken, jeden objektiven Sinn und sagt sich damit, bildlich gesprochen, selbst den Ast ab, auf dem er sitzt.

Denn es ist klar, daß mit der fortschreitenden Relativierung unserer Erkenntnis, wie wir sie von Heraklit bis Einstein verfolgten, auch eine Relativierung aller anderen Maßstäbe Hand in Hand gehen muß: der intellektuellen Relativismus entspricht ein ethischer, ein religiöser, ein ästhetischer usw.

Auch der ethische Relativismus, dessen Kern sich mit dem Hamlet-Worte umschreiben ließe: „An sich ist nichts gut und böse, das Denken macht es erst dazu“, — auch dieser Relativismus reicht zurück bis ins griechische Altertum. Die altgriechische Ethik beruhte wesentlich auf dem Gemeinschaftsgefühl, wie es sich am auffallendsten in dem Staatswesen der Spartaner bekundete. Auf dieses Gemeinschaftsgefühl der antiken Polis übte zuerst die Moralkritik der Sophisten, die den schrankenlosen ethischen Individualismus predigten, einen zerfetzenden Einfluß aus. In der gleichen Richtung, wenn auch aus völlig anderen Beweggründen wirkte später das Christentum, dessen Ethik, um ein Wort von Dostojewski zu gebrauchen, eine „Aristokratie des Herzens“ ausbilden will und sich daher an eine Auslese von Edelmenschen, nicht aber an die Massen wendet, denen die hehren Lehren der Bergpredigt innerlich unverständlich bleiben müssen. Die großen geistigen Bewegungen der Renaissance und der Reformation haben dann erneut die Befreiung des Individuums aus den Anschauungen einer konventionell erstarrten Massemoral eingeleitet, und in Kants Autonomie-Befehl hat der ethische Individualismus vollends seine reinste und edelste Blüte getrieben. In der Folgezeit haben die Romantiker bereits einen übersteigerten Kultus des Ich getrieben, und Max Stirner hat in folgerichtiger Weiterentwicklung der romantischen Lehren einer völligen moralischen und politischen Anarchie das Wort geredet. Friedrich Nietzsche nahm den Kampf gegen die Unbedingtheitswerte der christlich-asketischen Moral erneut auf und versuchte alle moralischen Werte u biologische Werte umzubiegen: „Gut“ ist, was dem Leben und seiner Steigerung diene!

An diese geistige Ahnenreihe knüpft der ethische Relativismus unserer Lage an. Sind doch infolge der un-

gehorenen Umwälzungen auf politischem und sozialem Gebiete, die wir durchlebt haben, alle überlieferten moralischen Werte den meisten von uns fraglich geworden, schwankt doch auch auf ethischem Gebiete uns gleichsam der Boden unter den Füßen! Kein Wunder daher, daß auch auf diesem Gebiete allenthalben Umwertungen versucht werden, die freilich vielfach — namentlich auf dem Gebiete der Sexualmoral — in brutalem Zynismus gipfeln und, in die Praxis umgesetzt, zu einer „Rebellenisierung“ der Menschheit, d. h. zu der Vertiertheit vorgeschichtlicher Menschen zurückführen würden. Soviel aber ist jedenfalls sicher: Wir durchleben in unseren Tagen eine ethische Krise, die mit der geschilderten Krise der Erkenntnis ursächlich verknüpft ist und wie diese ihren tiefsten Grund in der durch das Fortschreiten der Kultur bedingten Relativierung aller Werte hat.

Gerade die erschütternden Erlebnisse der letzten Jahre aber haben andererseits auch wieder den Drang nach dem Absoluten, nach ethischen und religiösen Unbedingtheitswerten lebendiger denn je erstehen lassen. Auch hier also wieder jenes unlösbare Einerseits — Andererseits, vor das der moderne Mensch gestellt ist! Die Welt ist uns — trotz aller Erkenntnisse der modernen Naturwissenschaften oder gerade auf Grund derselben — mehr und mehr zum Chaos geworden. Wir aber möchten sie als Kosmos erleben, möchten heraus aus der Entgötterung unserer materialistischen Zeit, möchten auf der Grundlage einer vertieften Religiosität neue ethische Maßstäbe, denen wir eine unbedingte Gültigkeit zuerkennen können. Aus dieser Sehnsucht der modernen Seele erklärt sich die enttäuschte Abwendung so vieler geistiger Menschen von der überbewußten Werteskultur Europas und die Hinwendung nach Osten, insbesondere nach Rußland (Dostojewski, Tolstoi) und nach Asien (Rabindranath Tagore). In Buddha und der vedischen Mythen, daneben auch in den großen Mystikern der deutschen Vergangenheit (Eckhart, Lurker, Jakob Böhme und Angelus Silesius) suchen heute zahl-

reiche verfeinerte Geister die Erlösung vom Fluche eines übersteigerten Intellektualismus und einer ihrer Sehnsucht nach dem Unendlichen mehr und mehr widerstrebenden Relativierung.

Auch in der Kunst macht sich der philosophische und ethische Relativismus unserer Lage bemerkbar. Im Drama Gerhart Hauptmanns z. B. ist den handelnden Personen so gut wie jede eigene Schuld und Verantwortung für ihr Tun genommen; sie alle sind mehr oder weniger passive Produkte ihrer Umwelt und insofern letzten Endes untragliche Menschen. Man könnte sie geradezu als poetische Illustration zu der Milieu-Theorie Lombroso's auffassen, wonach alles Verbrechen auf Vererbung usw. beruht und der Schuld-Sühne-Begriff seinen Sinn verliert. Aber auch auf dem Gebiete der Kunst macht sich bereits der Gegensatz geltend. Im Expressionismus setzen sich, bei aller bizarren Unnatur dieser Bewegung im einzelnen, doch Ichheit und Befestertum tapfer zur Wehr wider die Auflösung alles Seins in bloße Beziehungen, und in der sog. Neuklassik wird der Versuch gemacht, wieder vorzudringen zur Erfassung des Wesenhaften, Bleibenden dieser Welt. Man will sich nicht mehr begnügen mit der müden Resignation Hauptmannscher Gestalten, sondern stellt wieder den Wollenden in den Mittelpunkt der Dichtung, der mit den Problemen der Zeit ringt und die Zukunft zu gestalten unternimmt. Daß diesen Bewegungen eine tiefe innere Berechtigung nicht abzuspüren ist, kann angesichts der seelischen Nöte unserer Lage wohl nicht in Abrede gestellt werden. Sie bilden die notwendige Reaktion gegen die Relativierung der ethischen und ästhetischen Werte, sie kämpfen für die Wesenhaftigkeit von Ich und Seele und mithin für das Wertvollste, was der Mensch hat, die Persönlichkeit im Sinne des Goethe-Wortes:

„Voll und Anecht und Ueberwinder,
Sie gestehn zu jeder Zeit:
Höchstes Glück der Erdentinder
Ist doch die Persönlichkeit.“

Die Behandlung der inneren Krankheiten einst und jetzt.

Ein kurzer Ueberblick von Dr. med. vet. Rossmag, Generaloberveterinär a. D.

Für die Beseitigung oder wenigstens Verminderung der Krankheiten von Mensch und Tier wird stets derselbe Grundsatz sein und bleiben, daß Verhüten und Vorbeugen besser ist als Heilen. Wenn dieser Grundsatz auch immer mehr im Volke, besonders in den gebildeten Kreisen, Eingang gefunden hat, der Staat durch entsprechende Befehle und Maßnahmen — Seuchengesetze u. a. — sowie durch Schaffung und Besürwortung hygienischer und diätetischer Einrichtungen dem Rechnung trägt, so wird sich dennoch stets eine Reihe von Krankheiten weiter erhalten. Ebenso wenig wie es je gelingen wird, das Sterben, den Tod aus der Welt zu schaffen, so wenig wird es auch gelingen, die Krankheit als die häufigste Ursache aller Lebensbeendigung zu beseitigen. Es liegt dies mit an der Unvollkommenheit aller irdischen Schöpfungen und nicht zuletzt an der Leichtfertigkeit und Unachtsamkeit des Menschen

selbst. Nichts ist so schwer zu ertragen, als eine Reihe von guten Tagen. Werden in der Not auch alle die Verordnungen zur Verhütung von Seuchen oder Massenerkrankungen befolgt; schnell, viel zu schnell sind diese von den meisten Menschen vergessen, wenn die Gefahr sie nicht mehr bedroht. Es wird daher die Therapie, die Behandlung von Krankheiten, stets das wichtigste Rüstzeug des Arztes bleiben. Die therapeutischen Verordnungen und Maßnahmen des Arztes werden aber immer nur die natürlichen Heilkräfte im Körper unterstützen, anregen oder vermehren können. Wahr bleibt daher der alte Satz: medicus curat, natura sanat = Die Natur nur heilt, der Arzt behandelt.

Die Behandlung kann aber nur von Erfolg sein, wenn sie gegen die Ursache der Erkrankung vorgehen kann. Sicher ist die derart eingestellte Behandlung die idealste. Leider sind wir aber noch lange nicht im-

stande, bei allen Krankheiten das Uebel an der Wurzel zu fassen. Wir kennen leider in noch recht vielen Fällen nicht die tiefste Ursache der Entstehung der Erkrankung. Auch dies Unvermögen unseres Wissens ist mit ein Grund zum immer erneuten Auftreten gewisser Leiden, macht eine restlose Vorbeuge unmöglich. Aber dennoch sind wir in der Erkenntnis der Entstehung der Krankheiten in den letzten Jahrzehnten gewaltig vorangekommen und unendlich weiter vorgeschritten als zur Zeit des dunklen Mittelalters oder des in medizinischer Erfahrung im gewissen Sinne höher stehenden Altertums vorchristlicher Zeitrechnung.

Die Anschauungen über den Zustand, den wir als Krankheit bezeichnen, und demgemäß über die Art und Weise der Behandlung haben sich im Laufe der Zeiten geändert. Auch eine Anzahl von Krankheiten haben wir, vielleicht nur scheinbar, als neue kennen gelernt. Neue Wege mußte daher auch die Behandlung einschlagen — aber im Grunde genommen wiederholt sich, wie so vielfach in der Natur, auch hier alles; nur die Form wird mehr oder minder eine andere.

Zwei Richtungen auf jeden Fall, obwohl sie auf den ersten Blick nur der Neuzeit entsprungen sein können, gehören der Vergangenheit in ihren Grundideen an. Die eine knüpft an die uralten Lehren des Hippokrates an, die andere an den späteren Arabismus. Aber selbst die dritte Richtung, die Chemothérapie, modernsten Ursprungs, kann als eine den heutigen Auffassungen entsprechend abgeänderte Therapie der alten arabischen Medizin angesehen werden. Endlich die vierte Richtung, die antitoxische Therapie, konnte nur entstehen unter dem Einfluß unserer heutigen Kenntnisse vom Bau und von der Tätigkeit der körperlichen Organe, deren tiefere Kenntnis ebenso jenen alten Lehrern der Medizin vergangener Zeiten verschlossen war, wie unser Wissen über die Infektionskrankheiten. Mit diesen beiden letztgenannten Richtungen ist wohl die Krönung unserer heutigen Therapie erreicht.

Hippokrates, ein griechischer Priester (geboren etwa 460 v. Chr.), kann wohl als der größte Arzt des Altertums angesprochen werden und gilt als der Vater der Medizin. Er suchte die Entstehung der Krankheiten in den Schädlichkeiten der Luft, des Wassers und der Erde. Sie veranlaßten die Unreinigkeit oder die falsche Mischung der Säfte des Körpers. Dieser humores = Säfte gab es nach Ansicht der Griechen vier: Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle. Nach ihrem überwiegenden Vorkommen im Körper teilten sie die Menschen in sanguinische (sanguis = Blut), phlegmatische (phlegma = Schleim), cholericische (chole = Galle) und melancholische (meleina chole = schwarze Galle): eine Einteilung, die sich — wenn auch in anderer, moderner Begründung — bis auf den heutigen Tag erhalten hat. Ebenso erinnern die vier humores an die vier Elemente, aus denen sich der Körper nach unserem heutigen Wissen aufbaut: Eiweiß, Fette, Kohlehydrate und Wasser.

Die Behandlung war dementsprechend darauf gerichtet, den zuviel vorhandenen Saft oder die verschlechternden Stoffe zu entfernen. Oft aber wurden erst durch bestimmte Maßnahmen und Mittel die überflüssigen Säfte in eine zum Verlassen des Körpers ge-

eignete Form übergeführt. Diese Umänderung des Saftes haben auch wir noch im Reifenlassen eines Schwürs, bevor es durch Einschnitt oder von selbst zu Entleerung kommt. Außer in Abführmitteln, Aderläßen, harn- und schweißtreibenden Mitteln, bestar die Behandlung in diätischen Maßnahmen und Ortsveränderungen. Wir finden also hier Verordnungen, die unserer diätetischen und klimatischen Behandlung, Hygiene und Balneotherapie (Bäder), Gymnastik und selbst Ernährung entsprechen. Wirkliche chemische Mittel konnte diese Lehre entsprechend ihrer Anschauung von der Entstehung der Krankheiten nicht: natura sanat. Den übrigen ist anzunehmen, daß die Ägypter wohl zuerst die Lehre von den Säften aufgestellt haben (4000 v. Chr.) daß sie dann auf die Inder übergegangen ist und von ihnen erst durch die Griechen übernommen wurde.

Diese griechische Humoralpathologie, die also der Hauptsitz der Krankheiten in die Körperflüssigkeiten verlegt hat bis in die neueste Zeit hinein die Medizin beeinflusst und wurde erst verdrängt durch die von Schwann fundamentierte Zellenlehre und die daraus resultierende in der ganzen Welt anerkannten Forschungsergebnisse Rudolf Virchows: nicht die Körperflüssigkeiten, sondern die im Körper aufbauenden Zellen sind Sitz der Krankheit.

Aber auch schon zur Zeit der griechischen Säftelehre entstand und fand eine der heutigen Zellschau ähnliche Lehre durch Demotrit Verbreitung. Nach ihr richtete sich das Befinden des Körpers nach der Dichtigkeit der Aneinanderlagerung der den Körper bildenden Atome (heutigen Zellen). Das Wichtigste aber blieb immer noch die humores.

Nächst Hippokrates war wohl der 131 n. Chr. in Pergamon geborene Claudius Galenus der größte Arzt des Altertums. Er verbrachte seine Lebenszeit hauptsächlich in Rom. Seine, durch Verbindung der bisherigen Theorien mit den praktischen Erfahrungen, stützt nun schon auf anatomische (vivisektorische) physiologische Studien, entstandene wissenschaftliche Medizin beherrschte Jahrhunderte lang, bis ins sechzehnte Jahrhundert hinein, die Anschauungen der Ärzte. Änderungen in der Therapie aber zeigten sich erst als nach dem Untergang des römischen Reiches Araber zur Herrschaft gelangten, und an ihren berühmten Schulen zu Salerno, Cordova, Sevilla die Medizin eine bedeutende Vervollkommnung langte. Die Behandlung der Krankheiten richtete sich nach den verschiedenen Symptomen. Sie verwand Arzneien, chemische und pflanzliche Stoffe, aber nicht einzeln, sondern in einer gehäuften Zusammenfassung. Die Mischung verschiedener Stoffe, mixtura, sollte gegen alle die verschiedenen Krankheitserscheinungen des Leidens helfen und zugleich die Unsicherheit in der Wirkung des einzelnen Medicamentes herabsetzen und beseitigen.

Der Anfang dieses Abfalls vom Hippokratismus Uebergang zum Arabismus ist etwa in das 13. Jahrhundert zu verlegen. Bis in die neueste Zeit befinden wir noch in der Medizin diese langatmigen, komplizierten Rezepte. Die Rezeptierungen und die Theorien sind arabischen Ursprungs. Ständig hoffend und strebend, das Geheimnisvolle, das Unbekannte zu entdecken, lösten die Araber Mineralien und Pflanz-

auf und mischten sie wieder untereinander. Neben vielem Unbrauchbaren schafften sie dennoch für die Heilkunde viel Neues und Wertvolles. Ihre Anschauungen und Lehren beherrschten etwa ein halbes Jahrtausend die europäischen Länder, allerdings in der dunkelsten Zeit des Mittelalters oft überwuchert von Mystizismus, Teufels- und Hexenglauben. Ihr Grundsatz war also, mittelst oft phantastischer Mittel Entgegengesetztes durch Entgegengesetztes zu bekämpfen.

Auch heute noch sind wir gezwungen, diese symptomatische Heilmethode anzuwenden. Da wo noch die Ursachen der Erkrankung uns verborgen sind, wo wir nur die Symptome kennen, können wir auch diesen nur zu Leibe gehen und verwenden in diesem Kampf chemische oder pflanzliche Arzneistoffe. Allerdings sind unsere zeitigen Rezepte in den meisten Fällen allereinfachster Art, selten aus mehr als zwei oder drei Teilen bestehend. Es ist dies begründet in unserer tiefer gehenden Kenntnis von der chemischen Zusammensetzung der Arzneipflanzen, die uns gestattet, für jeden speziellen Fall den oder die aus der Pflanze (oder dem Mineral) herausgezogenen Grundstoffe zu verwenden. Oder weil wir in der Lage sind, künstlich, synthetisch und dadurch rein von anderen Beimengungen, Medikamente herzustellen. Und andererseits wiederum geben uns die neueren Hilfsmittel der Diagnostik und die wissenschaftliche Erforschung des Krankheitsverlaufes in recht vielen Fällen Kenntnis von einer dominierenden, alle anderen Symptome beeinflussenden oder bewirkenden Krankheitsercheinung, so daß in erster Linie diese zu bekämpfen ist, wozu ein einziges Mittel meist genügt und keine langen sogenannten Magistralformeln der Rezepte nötig sind. Wir behandeln die spezifischen Symptome und die einzelnen Krankheiten spezifisch.

Wie sehr ähnelt doch die Lehre des nun auftretenden, viel umstrittenen, gelobten und wieder angefeindeten Paracelsus manchen unserer jetzigen Ansichten.

Der Schweizer Philippus Aureolus Paracelsus Theophrastus Bombastus von Hohenheim war 1493 im Kanton Schwyz als Sohn eines Arztes geboren. In einem mehr abenteuerlichen Wanderleben eignete er sich durch scharfe Beobachtungsgabe eine hervorragende Kenntnis aller mit der Medizin zusammenhängenden Gebiete an. Nach ihm wird der Körper beherrscht vom „Archäus“; die Krankheit ist der Kampf zwischen zwei in Körper vorhandenen unsichtbaren Lebensformen, der Krankheit und der Gesundheit. Das Fieber, der Schmerz usw. sind nicht die Krankheit, sondern nur die Zeichen der Kraft oder der Form, unter welcher der Archäus, der innere Chemiker, oder nach damaliger Bezeichnung, der innere Alchimist die Krankheit zu bekämpfen sucht. Siegt der Archäus, so muß die Krankheit verschwinden, sie wird als Schweiß, Abführung, Ausatmung ausgesondert. Siegt die Krankheit, so tritt Auflösung des Organismus, Tod ein. Die Natur ist aber der innere große Arzt und Apotheker, jener Archäus. — Der äußerliche Arzt kann ihn nur unterstützen. Da nun alles in der Natur aus den drei Stoffen: Salz, Schwefel, Quecksilber sich zusammensetzt, ist unterschieden durch die Menge und Reinheit dieser Stoffe in ihrer Mischung (nach Paracelsus), so muß die Behandlung einer Krankheit so eingestellt sein, daß

sie dem Körper gibt, was für seine Gesundheit „Essenz“, für die Krankheit aber „Gift“ ist. Das sind nun selbstredend wieder nur diese drei Stoffe — aber auf ihre Zusammensetzung bei der Verabreichung kommt es an.

Den Arabismus, der das Entgegengesetzte durch Entgegengesetztes heilen wollte: *contraria contrariis*, verwirft Paracelsus. In der Natur finde der eifrig Suchende den Hinweis und die reine Mischung des Heilmittels; aber schwer sei es zu finden und es wirke auch nicht durch sich, sondern durch das geheimnisvolle „Arcanum“ in ihm. Das entscheidende Heilmittel ist also in jedem einzigen Falle ein „Arcanum“, ein Geheimnis. So sehen wir auch hier den alten Glauben der Araber an das „Unbekannte“, das Universalmittel, den Stein der Weisen weiterleben.

Trotz aller Verquickung dieser Lehren mit religiösem Bewert, alchimistischem Humbug und teilweise richtiger Erkenntnis der Naturkräfte und den griechisch-arabischen Grundideen, läßt sich doch in der Anschauung vom Arcanum und Archaus ein leiser Anklang herausfinden an unsere heutige, allerdings in anderer Form sich äußernde, spezifische Serumtherapie.

Obwohl nun infolge der sich mehrenden Hochschulen eine immer regere geistige Tätigkeit einsetzte, durch den Aufschwung in der pathologischen Anatomie, Physiologie und der Diagnostik, zu der alle möglichen physikalischen und chemischen Hilfsmittel herangezogen wurden, auch die Medizin in immer wissenschaftlichere Bahnen geriet und bald eine seltene Höhe erlangte, folgte die Therapie diesen aufsteigenden Wegen nicht oder nur sehr unvollkommen. So konnte es kommen, daß die Homöopathie und die Naturheilverfahren des Bauern Prießnitz und des Pfarrers Kneip eine große Verbreitung erfuhren.

Wenn einerseits in diesen Naturheilverfahren gewissermaßen eine Rückkehr zur Methode des Hippokrates zu erblicken ist, so möchte doch andererseits kein Human- oder Veterinärmediziner die eine oder andere Verordnung dieser Volksheilmittel mehr missen, soweit sie sich mit der medizinischen Wissenschaft vereinen und begründen läßt. Ich erinnere nur an die segensreiche Wirkung des Prießnitzschen Umschlages um Hals und Brust bei Kehlkopfkatarrhen, Lungenentzündungen usw. Die allerneueste Zeit nun mit ihren exakten chemisch-pharmakologischen Forschungen hat uns mit einer derartigen Menge von Arzneimitteln beschenkt und schafft deren täglich neue, daß dem behandelnden Arzte eine große Mannigfaltigkeit in der Auswahl der Mittel zur Verfügung steht. Für jedes Symptom einer Krankheit haben wir eine Reihe von Medikamenten. Es gibt fieber-, schweiß- und harntreibende, abführende und stopfende, appetitanregende und verdauungsfördernde, lösende und zusammenziehende sowie zerteilende, beruhigende und anregende Mittel und verschiedene andere.

Werden auch all diese verschiedenen Arzneien nie ganz aus der Kistkammer des praktischen Arztes verschwinden, zumal es auch genug Menschen gibt, die da meinen, daß ohne Arzneierordnung eine Krankheit nicht zu heilen ist, ein Mediziner, der keine Rezepte verschreibt, wohl nichts Rechtes versteht, so treten doch immer mehr die hygienisch-diätetischen Verordnungen an ihre Stelle.

Die diätetischen Maßnahmen werden natürlich vielfach andere sein als zur Zeit des Hippokrates, da unsere Kenntnisse über die Verdauungsvorgänge im Magen und Darm sowie über die Assimilation der Nährstoffe und über deren Nährwert andere geworden sind; haben wir doch erst in allerneuester Zeit die für die Ernährung so wichtigen Vitamine kennen gelernt. Besonders kommt uns der Einblick in den Aufbau und die Zusammenfügung der Organe des Körpers zu gute, von dem die früheren Mediziner kaum eine oder eine ganz falsche Vorstellung hatten. Ebenso mußten die hygienischen Maßnahmen früherer Zeiten nicht unwesentlich von den unsrigen abweichen. Die ehemaligen vielen bösen Geister und Teufelchen, die die Krankheiten veranlassen sollten, sind durch den Gebrauch aufs höchste vervollkommener Mikroskope und Zülbemethoden als Millionen von Mikroben, Bakterien und Protozoen erkannt. Ihre Lebens- und Entwicklungsbedingungen sind erforscht und bedingen die Forderungen hygienischer Wohn- und Stallverhältnisse, einwandfreier Wasserversorgung und Aborte nebst unschädlicher Fäkalienbeseitigung. Licht und Luft werden zur Unterstützung der Hygiene herangezogen, ebenso wie eine geordnete Lebensweise. Hier spielt wieder die Heilgymnastik eine

große Rolle, desgleichen Höhen- und Seeluftkuren bzw. Klimawechsel. Ganz besonders aber werden Bäder- und Wafferkuren in ihrer mannigfachen Art verwendet, angefangen von den kalten Abreibungen, Packungen oder Wickeln, Prießnitzschlägen, Wannens-, Fluß- und Seebädern, Salz-, Kohlenäure-, Stahl- und Moorbädern, Fichtennadeln-, Loh-, Tannin- und Sandbädern, Fango-Packungen bis zu den Heißluft-, Sonnen-, Luft-, Licht- und elektrischen Bädern. Einspülungen und Massage vervollständigen diese Art Heilmethoden, zu der noch die Suggestion und die elektromagnetische Therapie, Röntgenbestrahlung, natürliche und künstliche Höhensonne hinzukommt. Hierher zu rechnen ist auch eine geordnete Säuglingspflege und Mutterfürsorge sowie Schulhygiene für die Menschen, wie eine sachgemäße Aufzucht und Stallhaltung in der Tierzucht. Endlich sei noch der Forschungen über die Vererbung gedacht, die neuerdings zu Bestrebungen geführt haben, um ähnlich der Zuchtwahl in unseren Haustierzuchten auch zur Vervollkommenung des Menschengeschlechts und Verhinderung erblicher Krankheits- und Vererbungsanlagen eine Zuchtwahl und Rassenhygiene unter den Menschen zu schaffen. (Schluß folgt.)

Von Kolloiden und Kristalloiden. Von Dr. Hans Bleher.

Es war im Jahre 1667. Da saß an einem hellen Sommernachmittag vor seinem selbstverfertigten Mikroskop der englische Gelehrte Robert Hooke. In buntem Durcheinander lagen zwischen Folianten und Papieren zerstreut allerlei Gegenstände: Steine, Sandkörner, Moose und Flechten mancherlei Art, dazu Fliegen und Spinnen.

Behutsam legt er eben ein Käferbein in den hellen Lichtkreis der Schustertüte, rückt den Tubus seines Mikroskops zurecht und beschaut mit Wohlgefallen die Larven des Insekts, die bei hundertfacher Vergrößerung zu furchtbaren Werkzeugen umgewandelt erscheinen. Alsdann breitet er umständlich ein Blatt weißes Papier neben sich aus und zeichnet mit Blei, was er alles durch die scharfen Gläser seines Instruments sieht.

Wieder ein Bild für sein großes Werk, die „Micrographia“, die später in London erschien. — Daß er an jenem denkwürdigen Tage die Zelle entdeckte, mag nebenbei erwähnt werden.

Es ist nicht verbürgt, doch dürfen wir annehmen, daß Hooke, wie viele seiner Zeitgenossen, Wunderdinge vom Mikroskop und seiner Entwicklung erwartete. Auch heutzutage ist vielfach im Volke die Meinung verbreitet, zur Ergründung der tiefsten Naturgeheimnisse gehöre bloß das Mikroskop der Zukunft mit seiner zehntausendfachen Vergrößerung.

Leider wird dieser Traum von der unbegrenzten Auflösungskraft des Mikroskops niemals erfüllt werden, und das hängt mit der Größe der — Lichtwellen zusammen.

Wenn wir einen Stein ins Wasser werfen, gehen von der Einbruchsstelle, nach allen Seiten gleichmäßig sich ausbreitend, Wellen aus; bestreuen wir einen Teil

der Ausbreitungsfläche mit Korkpulver, so werden wir gemahnt, daß die Korkteilchen lustig auf den Kämmen der Wellen tanzen und mit in die Tiefe des „Wellentals“ stürzen. Zeichnen wir uns die Lage solch eines Wasserreiters für eine Reihe aufeinander folgender Zeitenheiten auf, so erhalten wir eine Kurve von der Form eines liegenden lateinischen S, die der Mathematiker als Sinuslinie bezeichnet. Den Abstand der beiden äußersten Punkte der Kurve nennt man Wellenlänge. — Ganz ähnlich verhält es sich mit den Lichtwellen. Von einem leuchtenden Punkt verbreiten sich die Lichtwellen gleichmäßig nach allen Seiten — und zwar nicht in einer Ebene, sondern in unendlich vielen: sie verbreiten sich auf „Kugelschalen“.

Seit Newton (1642 bis 1727) wissen wir, daß sich das Sonnenlicht aus Lichtwellen von verschiedener Farbe und von verschiedener Wellenlänge zusammensetzt. Zerlegen wir das Sonnenlicht durch ein Glasprisma, so entsteht das bekannte farbige Band, das man Spektrum nennt. Es beginnt mit Rot und endet mit Violett. Die Länge der Lichtwellen ist verschieden und außerordentlich klein. Die kürzester Wellen hat das violette Licht mit 0,0003 mm, die längsten das rote mit 0,0008 mm.

Und nun denke man sich durch einen Spalt der Dunkelkammer einen Lichtstreifen von 1 mm Breite einfallen und beleuchte mit ihm einen in einiger Entfernung aufgestellten Schirm. Da wo sich der Lichtstreifen scharf abbildet, bringe man einen durch Mikrometerschraube auf Hunderttausendstel Millimeter verstellbaren Spalt an und beobachte: je enger der beleuchtete Spalt wird, desto undeutlicher die Ränder des Bildes auf dem anderen Schirm dahinter.

Wir verengern den Versuchspalt weiter. Es treten zu beiden Seiten des Bildes regenbogenfarbige Streifen hervor . . . sie rücken weiter und weiter auseinander . . . das ursprüngliche Abbild wird breiter, verschwommener . . . zuletzt bleibt nur ein unbestimmter Lichtschein übrig.

Der Teilungsreis der Mikrometerschraube zeigt jetzt 0,00025 mm! Wollten wir den Spalt durchs Mikroskop besehen — für unsere Sinne wäre er nicht mehr faßbar; nur ein geisterhaftes Dämmerlicht spottete der Ohnmacht unseres Instrumentes.

Und nicht nur dieses Instrumentes! Nimm das beste und teuerste Objektiv der Welt — es ist vergebens, denn du bist an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt. Das macht eben die Natur des Lichtes, das bei ganz engen Zwischenräumen, wie sie bei den Molekülen vorliegen müssen, nicht mehr gerade aus, sondern um die Ecke geht, so daß ein deutliches Bild eines derartig kleinen Gegenstandes nicht mehr zu fassen ist, weil es nicht mehr da ist!

Die Länge der Lichtwelle selbst ist es, die uns am Eindringen in die Welt der Moleküle hindert. Geht die Spaltbreite unter eine halbe Wellenlänge herunter, so erblickt man nichts. — Zwar ist der lichtempfindlichen photographischen Platte noch ein kleiner Vorstoß in das Reich des „Unsichtbaren“ gelungen. Man hat Körperchen aufgenommen, die einen Durchmesser von nur 0,00012 mm hatten. Fast achteinhalbtausend dieser winzigen Zwerge, aufeinandergetürmt, würden erst einen Millimeter ausmachen: eines Fingernagels Dicke! Würden wir, um bis 8500 zu zählen, in jeder Sekunde eine Zahl aussprechen . . . 1, 2, 3 . . . mit jedem Pendelschlag der Uhr eine Zahl . . . 4, 5, 6 . . . wir hätten mit dieser Beschäftigung über zwei Stunden zu tun.

So bleibt uns also der Eingang ins Reich der Moleküle für immer verschlossen?

Witnichten! Es gibt einen Weg dorthin; zwar ist es kein Königsweg für Staatskarossen — es ist ein schmaler, dornenvoller Pfad, und der ihn entdeckte, heißt Richard Zsigmondy.

Meine Aufgabe ist es nicht, hier auseinander zu setzen, wie es dem Forscher gelang, mit Hilfe der von ihm erfundenen Dunkelgebäudebeleuchtung in Wasser schwebenden Goldstaub sichtbar zu machen. Dieser Goldstaub war so fein, daß man hier unbedenklich von einer Goldlösung sprechen konnte. Nur der Grundgedanke seiner Arbeitsweise sei kurz angedeutet.

Die Luft in meinem Zimmer ist von Tausenden und Abertausenden kleinster Stäubchen erfüllt. Ich sehe sie nicht, denn ihre Größe liegt unter der Größe einer halben Wellenlänge. Simmnd schaue ich vom Sofa aus an der fensterlosen Zimmerwand auf. Da steht ich ein winziger Sonnenstrahl ins Zimmer. Auf seiner Lichtspur tummeln sich Myriaden von Stäubchen, wie ein sonnenbeschiener Schwarm tanzender Mücken aufsuchend, wenn das Scheibchen abgelenkten Lichtes mein Auge trifft.

Zsigmondy richtete es so ein, daß er im Mikroskop ein „Dunkelfeld“ sah. Darin blühten, wie in Funkenprühregen am nächtlichen Himmel, kleinste Goldteilchen auf. Zwar erkannte er nicht ihre Gestalt

— bloß den Kreis abgelenkten Lichtes, wie er uns vom Spaltwerfuch her bekannt ist . . . „Lafächlich konnte ich“, berichtet Zsigmondy, „in zwei stark getrühten Flüssigkeiten bei Sonnenlicht unter Anwendung einer etwa hundertfachen Vergrößerung die Anwesenheit von Tausenden glänzender Goldteilchen nachweisen, deren Größe, wie eine Ueberschlagsrechnung aus den Teilchenabständen und der vorhandenen Goldmenge ergab, kleiner als die Wellenlänge des Lichtes sein mußte. Bei gewöhnlicher Beleuchtung waren sie selbst mit den besten Objektiven nicht mehr vornehmbar!“ Bei der stärksten Beleuchtung, das ist mit grellestem Sonnenlicht, konnte Zsigmondy noch Goldteilchen wahrnehmen, die einen Durchmesser von 0,0000005 mm hatten —!

Kann man sich überhaupt eine derartig kleine Größe vorstellen? — Wir wollen es versuchen. Ein Kubikmillimeter Blut des Menschen enthält rund fünf Millionen roter Blutkörperchen. Nimmt man den Durchmesser eines Blutkörperchens zu 0,008 mm an, so ist eines der oben erwähnten ultramikroskopischen Teilchen 0,008 : 0,0000005 = 16000mal kleiner als ein rotes Blutkörperchen. Um eben noch im Mikroskop gesehen zu werden, müßte das ultramikroskopische Teilchen einen Durchmesser von 0,0003 mm haben. Dem roten Blutkörperchen gebührte in dieser Vergrößerung ein Durchmesser von 16000 · 0,0003 mm = 4,8 mm beinahe einem halben Zentimeter! Eine Stubenfliege müßte bei 7 mm wirklicher Größe in solcher Vergrößerung zu einem Fabelwesen von 112 m werden. (Vgl. Abb. 1.)

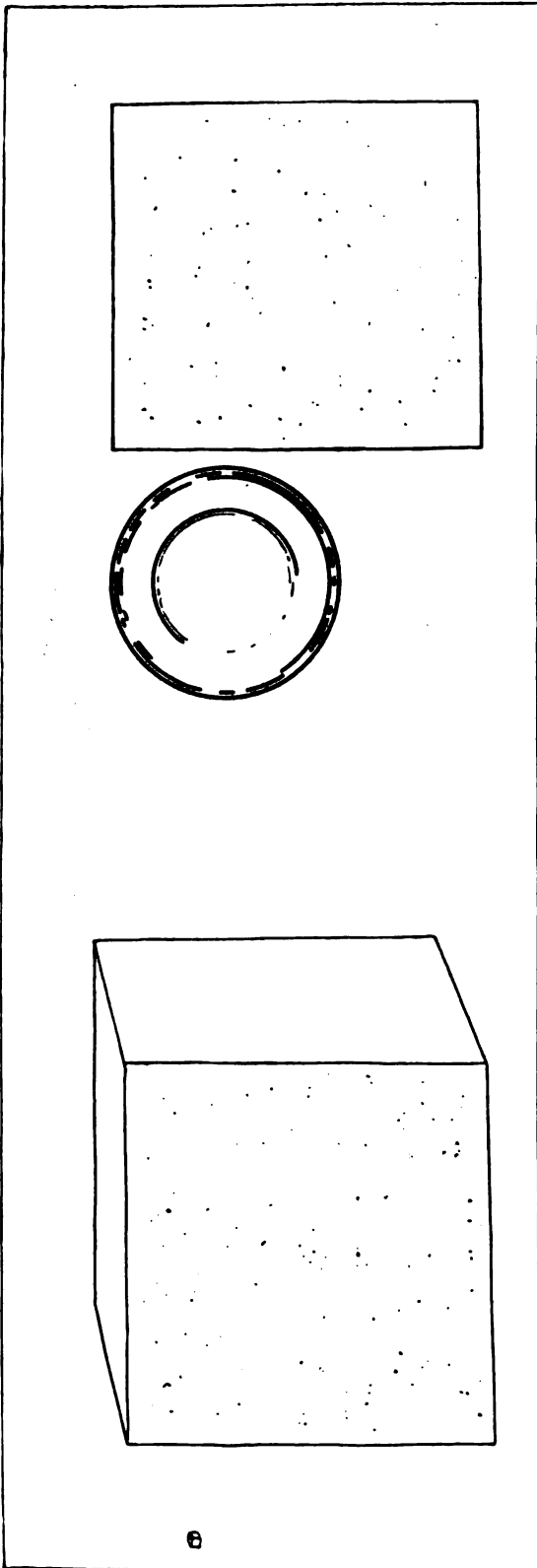
Theoretisch errechnete man die Größe des Alkoholmoleküls zu 0,0000005 = m: das war ja gerade die Größe der Goldteilchen, die Zsigmondy noch ultramikroskopisch erzeugen konnte — und das ist der Grund, weshalb bis heute noch kein Mensch die Moleküle gesehen hat, denn ein Alkoholmolekül ist immerhin noch ein Riese unter feinesgleichen.

Während ich dies niederschreibe, berichtet „Die Umschau“, Wochenschrift über Wissenschaft und Technik, Frankfurt a. M., daß es Geheimrat Prof. Dr. Frosch und Prof. Dr. Dahmen gelungen sei, den Erreger der Maul- und Klauenseuche zu finden.

„Dadurch, daß der Köhler-Apparat der Zeißwerke (Jena) in den Dienst der Forschung gestellt wurde, gelang erst die Entdeckung. Der Apparat hatte bereits bei der Entdeckung des heseartigen Lungenseuchenerregers wertvolle Dienste geleistet. Mit den kurzwelligen ultravioletten Strahlen dieses Apparates gelingt es, im Photogramm kleinste Erreger zur Darstellung und scharfen Auflösung zu bringen, die der mikroskopischen Untersuchung trotz sehr starker Vergrößerung nicht zugänglich sind. Freilich ist die Arbeit mit dem knatternden, nervenaufpeitschenden Apparat äußerst schwierig, zumal die Photogramme hundertfach auf gut Glück aufgenommen werden müssen, weil die genaue Einstellung der Bilder unmöglich ist.

Zum ersten Male erkannte Frosch den Maul- und Klauenseuchebazillus in einem Photogramm von Aphthenflüssigkeit (Aphthen-Erkrankung der Mundschleimhaut) des Meerfchweinchens als feines Stäubchen von nur 0,0001 mm Größe.“

Doch zurück zum Ultramikroskop! Um die notwendige feine Verteilung des Goldes zu erreichen, verfeßte Zsig-



Zu nebenstehender Abb. 1 (aus Rahn, Leben des Menschen I. Abb. 4, S. 9): In dem 1 cm Blut (a) schwimmen 5 Millionen Blutkörper. Bei 50 facher Vergrößerung (b) werden diese Blutkörper oben als Punkte sichtbar. Bei 5000 facher Vergrößerung erscheint jeder dieser Blutkörper in der Größe von... Bei dieser Vergrößerung erscheinen im Ultramikroskop die Teilchen der Kolloide oben als Punkte (d).

mond y eine stark verdünnte wässrige Lösung von Goldchlorid mit Formaldehyd und erhielt metallisches Gold in feinsten Verteilung. Bei reinstem Wasser und vorsichtigem Arbeiten entsteht eine rote, ganz klare Flüssigkeit.

Weniger mühevoll und zeitraubend ist eine andere Arbeitsweise, die sich des elektrischen Stromes bedient: Erzeugt man zwischen zwei Golddrähten unter Wasser den elektrischen Lichtbogen, so wird das Gold teilweise zerstäubt, und das Wasser zeigt dieselbe Rubinfarbe wie vorher. Die erhaltenen Teilchen sind unter dem Ultramikroskop gerade noch als Pünktchen sichtbar und wiegen nicht mehr als ein billionstel Milligramm, so daß sie dauernd im Wasser schweben. Wir dürfen annehmen, daß sie tatsächlich nur noch aus einigen Molekülen bestehen.

In diesem Zustand allerfeinsten Verteilung findet sich in der Natur eine ganze Reihe unlöslicher Stoffe, unter denen der Leim zu den bekanntesten gehört. Von Thomas Graham (1805 bis 1869), der sich im Jahre 1861 eingehend mit der Untersuchung leimartiger Stoffe beschäftigte und sie auf Grund ihres verschiedenen Verhaltens zum ersten Male klar von den unlöslichen Stoffen und den kristallisierenden oder Kristalloiden schied, stammt der Name „Kolloide“ nach dem griechischen kolla = Leim.

Einer der grundlegenden Versuche Grahams ist folgender: Von zwei Gläsern wird das eine mit einer Kochsalzlösung, das andere mit einer Kleisterlösung gefüllt; darauf werden beide mit einer Schwefelblase verschlossen und mit dem Boden nach oben in je eine Wanne mit Wasser gehängt. Nach einiger Zeit schmeckt das Wasser, in das das Glas mit Kochsalzlösung hineintauchte, salzig, während das Wasser im anderen Gefäß sich als vollkommen unverändert erweist. Bringen wir aber das Glas mit der Kleisterlösung in Salzwasser, so dringt dieses durch die Blase in den Kleister ein und macht ihn salzig.

Um den Vorgang recht zu verstehen, müssen wir ein wenig weiter ausholen. Zerfällt ein Stoff innerhalb eines anderen in feine Moleküle — ohne jedoch mit diesem eine chemische Verbindung einzugehen, so spricht man von einer Lösung. So geschieht es mit Kochsalz, das ich in Wasser schütte. Es löst sich darin auf, d. h. es verschwindet für das Auge und ist selbst bei stärkster Vergrößerung nicht mehr nachweisbar; dabei ändern sich auch die Eigenschaften des Wassers, in dem es aufgelöst war: es ist spezifisch dichter geworden und hat den Geschmack des Salzes angenommen. Aber das ist noch nicht alles!

Kochsalz (Chlornatrium: NaCl) besteht aus den Elementen Chlor und Natrium. Bei der Auflösung zerfällt das Kochsalz in zwei Teile, die man „Ionen“ — die Wandernden — nennt aus einem Grund, das uns sofort einleuchten wird. Während das Kochsalz

molekül unelektrisch war, ist das Chlorion negativ, das Natriumion positiv geladen. Das Chlorion ist gleichsam ein neues Molekül, gebildet aus einer Verbindung des Atoms Chlor mit einem „Elektrizitätsatom“, dem Elektron. Bei dem durch die „Dissoziations“- (Trennungs-) Kraft des Wassers verursachten Austritt des Chloratoms aus dem ursprünglich unelektrischen Chlor-natriummolekel hat das Chloratom negative Elektrizität mitgenommen. Diese fehlt dem Rest des Molekels, dem Natriumion, und so zeigt sich dieses als positiv elektrisch. — Chlor ist ein überriechendes, höchst giftiges Gas von grünlicher Farbe. Wenn wir beim Salzen unserer Suppe von diesem lästigen Geruch nichts merken, so liegt das eben darin begründet, daß sich nicht das gewöhnliche Element Chlor gebildet hat, sondern daß etwas Neues entstanden ist, nämlich aus Chlor und einem negativen Elektron ein Chlorion. Auch das positive Natriumion ist etwas ganz anderes als das chemische Natriumatom. Die in einer wässerigen Kochsalzlösung durcheinander wirbelnden positiven Natriumionen und negativen Chlorionen üben nach außen keine Wirkung aus, weil die an sich gleichen Kräfte gegenseitig aufgehoben werden; andererseits werden sie an der Vereinigung gehindert durch die auseinandertreibende Kraft (Dissoziation) des Wassers.

Lassen wir aber den elektrischen Strom mittelst zweier Platinelektroden in die Kochsalzlösung eintreten, so wandern die positiv geladenen Natriumionen zur negativen Elektrode, der sog. Kathode, die negativ geladenen Chlorionen zur positiven Elektrode, der sog. Anode. Wir haben also gewissermaßen zwei Sonnenprozeptionen: die positiven Natriumionen bewegen sich in der Stromrichtung, die negativen Chlorionen entgegen der Stromrichtung dahin. Schließlich werden die Ionen von den Elektroden aufgenommen und es entsteht an der Kathode freies Natrium, an der Anode reines Chlor. Das Natrium geht aber sofort wieder mit Bestandteilen des Wassers eine Verbindung¹⁾ ein: es entsteht Natriat, und Wasserstoff wird frei. Diesen ganzen Vorgang nennt man Elektrolyse, die Kochsalzlösung wird als Elektrolyt bezeichnet.

Je mehr Moleküle eine Lösung enthält, desto stärker ist ihr Lösungsdruck. Die selbsttätige Mischung von Lösungen einzig und allein durch ihren verschiedenen Lösungsdruck nennt man Diffusion. Die Diffusion durch poröse Wände heißt Osmose, der Druck der Lösung auf poröse Wände heißt osmotischer Druck.

Die Wirkung der Osmose hat Pfeffer 1877 in einer berühmt gewordenen „osmotischen Zelle“ gezeigt.

¹⁾ $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}$.

Sogenannte „Niederschlagsmembranen“ entstehen bei der Berührung wässriger Lösungen, etwa von gelbem Blutlaugensalz (Ferrozyantallium $\text{Fe}[\text{CO}]_6$) mit Kupfervitriol (Kupferulfat $\text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$). Es bildet sich in unserem Falle Ferrozyantkupfer. Dieses Ferrozyantkupfer ließ Pfeffer an den Wänden und am Boden eines porösen Tongylinders, wie er in den Daniell'schen Elementen benutzt wird, sich niederschlagen und verschloß die Zelle mit einem durchbohrten Pfropfen, den ein V-förmig gebogenes, mit Quecksilber gefülltes Glasrohr — ein sogenanntes Manometer — durchsetzte. (Abb. 2.) Füllte er die Tongzelle mit einer zehnprozentigen Lösung von Rohrzucker, für den die Ferrozyantkupfermembran nahezu undurchlässig ist, und stellte er die Tongzelle in Wasser, so fing nach einiger Zeit das Quecksilber im Manometer an zu steigen: ein Zeichen dafür, daß die Zelle unter osmotischem Druck stand. Dieser osmotische Druck erklärt sich aus dem Eindringen von Wassermolekülen durch die Nieder-

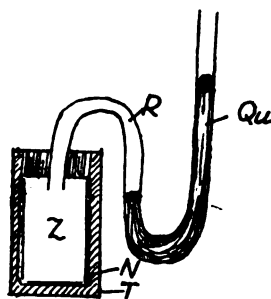


Abb. 2. (Aus Jost, Vorträge über Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., G. Fischer, Jena 1908. Abb. 4, S. 16.) — Pfeffer'sche osmotische Zelle. T Tongzelle. N Niedererschlagsmembran. Z Zuckerlösung. R Manometerrohr, bei Qu mit Quecksilber gefüllt.

große Ähnlichkeit mit einer Pflanzenzelle: die Füllung der Tongzelle entspricht dem Zellsaft, das Protoplasma wird durch die Ferrozyantkupfermembran ersetzt und die Zellwand durch den Ton. Die Poren der Membran sind so fein, daß sie von den Molekülen der Lösung gerade eben durchdrungen werden. Den Einzelmolekülen der Kristalloide: Zucker, Salz, gelingt es, — wenn sie auch dafür weit mehr Zeit gebrauchen als die winzigen, leichtbeweglichen Wassermoleküle. Größere Stoffteile aber, wie die Schwebeteilchen der Kolloide: Eiweiß, Stärke, Leim, die sich aus Gruppen von Molekülen zusammensetzen, werden nicht mehr durch die Membran hindurchgelassen. — Die Osmose währt so lange, bis der Druckunterschied zwischen draußen und drinnen gleich Null geworden ist.

So fesselnd diese Vorgänge auch für den Fachmann sein mögen — für uns gewinnen die Kristalloide und Kolloide erst an Bedeutung, wenn wir der Frage näher treten: Wie verhalten sich Kristalloide und Kolloide in unserem Körper?

(Schluß folgt.)

Das Petroleum. Von H. J. Neuhäuser.

Schon Herodot und Plutarch erzählen uns von römischen und persischen Erdölorkommen. Plinius berichtet, daß die Bewohner von Sgrigent Petroleum zur Beleuchtung benutzten. Auch in Hinterindien sind in Urzeiten Vorkommen bekannt. Besonderen Eindruck machte brennendes Erdöl auf die Einwohner dieses

Landes. Sie waren Gegenstände der Verehrung, wie die heiligen Feuer von Baku, die im ganzen Orient berühmt waren. Die Feueranbeter Irans und Indiens verehrten sie vor allem.

Lange Zeit war die Ausbeute an Petroleum nicht groß. Im Jahre 1800 betrug die Weltproduktion erst

2000 t. Wegen seiner Dinnflüssigkeit verdrängte es Mitte der fünfziger Jahre das zähflüssige Rüböl in der Beleuchtungstechnik. Unterstützt wurde diese Umstellung durch die Erbohrung einer Erdölquelle in Pennsylvania, die täglich 30 hl im Werte von 2200 M lieferte. Fast drei Viertel des Weltbedarfes deckten vor dem Kriege die amerikanischen Oelfelder. Von den 1912 in den Vereinigten Staaten erzeugten 220 449 391 Barrels (1 Barrel = 1,5898 hl) entfielen auf Kalifornien 81 134 391, Oklahoma 56 069 637 Barrels, während die pennsylvanische Förderung auf 8 248 158 Barrels zurückgegangen war. Ferner sind noch Illinois und Indiana zu erwähnen. Etwa 20 Prozent des Weltverbrauches lieferte das russische Gebiet am Kaukasus und auf der Halbinsel Abchasien am Kaspiischen Meer. Einen ungefähren Begriff von der Größe der dortigen Petroleumvorkommen kann man sich machen, wenn man hört, daß eine Springquelle bei Baku anfangs 8000 t Öl am Tage lieferte. Das sind über 100 Sekundenliter. Eine merkwürdige Abnahme der Erdölvorräte hat man bislang noch nicht beobachtet. Ferner sind noch die Petroleumgebiete in Rumänien und Galizien zu erwähnen. Diese Gebiete haben uns im Kriege versorgt. Die deutsche Erdölförderung von 140 000 t spielt gegenüber der Gesamtweltproduktion von über 50 Millionen t (1912) keine Rolle. Immerhin hat sie bei unserer bedrängten Lage in und kurz nach dem Kriege einige Bedeutung gehabt. Schon im Mittelalter waren die Quellen von Legernsee bekannt. Der Schwerpunkt der deutschen Erdölförderung liegt in Hannover bei Wieze und Peine.

Wo rührt das Petroleum her? Welche Bedingungen müssen zu seiner Entstehung erfüllt sein?

Das Petroleum ist ein Gemisch von verschiedenen Kohlenwasserstoffen. Dies führt uns zu der Folgerung, daß es ein Verwesungsprodukt ist. Sofort erhebt sich die Frage: Ist es wie die Kohle aus Pflanzen- oder aus Tierkadavern entstanden? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir ein wenig weiter ausholen.

Wir wissen alle, daß man tief im Binnenlande, wohin heute auch der größte Sturm keine Ozeanwogen schwemmen könnte, im harten Fels, der unseren altvertrauten Heimatwald trägt, die Schalen und Reste von Muscheln und anderen Seetieren findet. Also müssen wir annehmen, daß große Strecken des Binnenlandes in einer früheren Erdperiode vom Meer bedeckt waren. Aber nicht nur das heutige Flachland, sondern auch hohe Berge, ja sogar die Alpen standen unter Wasser. So sind die Dolomiten nichts anderes als Korallen- und Kalkalgenriffe, die sich später über die Oberfläche des ungeheuren Ozeans erhoben. Ja sogar im Himalaja finden sich gewisse Schichten mit Meerestieren bis 5000 m hoch. Noch heute ist dieses Auf und Ab nicht zur Ruhe gekommen. Mitten in Deutschland hat man bei genauen Messungen Höhenänderungen bis zu 17 cm in 20 Jahren festgestellt.

Hieran müssen wir uns erinnern, wenn wir die Herkunft des Petroleums untersuchen wollen. Wir wollen einmal den Zug von Erdölvorkommen betrachten, der sich von Galizien über Rumänien bis ans Kaspiische Meer erstreckt. Diese Gegenden waren im Tertiär von Wasser bedeckt. Was liegt näher als die Vermutung, daß das Petroleum, das ja, wie wir oben gesehen haben, ein

Verwesungsprodukt ist, von den Seetieren, den Fischen, herrührt? Unterstützt wird diese Hypothese noch durch die Tatsache, daß die Erdöl führenden Schichten aus solchen Gesteinen bestehen, die vom Meer abgelagert wurden. Man nennt diese Gesteine, im Gegensatz zu den durch vulkanische Eruption entstandenen, Sedimentgesteine. Ob eine Schicht durch Abscheidung aus dem Wasser entstanden ist oder nicht, erkennt man durch Prüfung der sogenannten Leitfossilien der eingeschlossenen Versteinerungen. Bestehen diese aus Muscheln usw., so haben wir ein Sedimentgestein vor uns. Es ist z. B. der galizische Menelithschiefer, der sich über die dortigen Petroleumlagerstätten hinzieht, massenhaft durchsetzt mit Fischen, die zu den Heringen zu rechnen sind. Andere Erdöl führende Schichten dürfen wir als aus Myriaden von toten Meerestieren entstanden ansehen.

Natürlich geschah die Ablagerung derjenigen Stoffe, die das Petroleum bilden, nicht bloß ein- oder zweimal, sondern sie wiederholte sich mehrfach. Die Erdöl führenden Schichten stammen nicht alle aus derselben Erdperiode. Sie finden sich im Tertiär, aber auch bis ins Devon herauf. Das ist auch ganz klar; denn es ist natürlich nicht anzunehmen, daß die zahlreichen Petroleumgebiete zur gleichen Zeit überschwemmt waren. In Rumänien bedarf es nur einer Flachbohrung, um eine Quelle zu erschließen. Genau so war es früher in Galizien und Baku. Jetzt sind aber dort die obersten Schichten erschöpft und man „kaut“ in Bohrungen bis auf 500 m hinab. Noch tiefer sind die Bohrlöcher in Amerika, besonders in Pennsylvania. Die einzelnen übereinander liegenden Petroleumschichten stehen nicht miteinander in Verbindung; sie werden von nicht erdölkohaltigen Gesteinen getrennt. Offenkundig muß also das Meer in gewissen Perioden aus den betreffenden Gebieten verdrängt worden sein. Während dieser Zeit bildeten sich andere, nicht petroleumhaltige Schichten. Dann kam das Meer wieder und setzte Stoffe ab, die geeignet waren, Petroleum zu bilden. Nach zehntausenden von Jahren wich das Wasser abermals zurück und es bildeten sich über den Erdöl-schichten andere Ablagerungen. Dann wurde das Land abermals vom Ozean begraben, der seine Arbeit wieder aufnahm. Dieses Spiel wiederholte sich so oft, als in den betreffenden Petroleumgebieten Erdöl führende Schichten vorhanden sind.

Die Stoffe, die sich auf dem Meeresgrund niederschlugen, um Petroleum zu bilden, waren die Körper toter Fische. Damals hatte genau wie heute der Ozean reiche Beute unter den Meerestieren, von den winzigen Wurzelfüßern bis hinauf zu den Walen gehalten. All diese Kadaver sinken natürlich auf den Grund, wo sie von Schlamm umhüllt liegen bleiben. In Jahrtausenden sammelte sich natürlich eine große Menge von Fischleichen an. Aber zur Bildung von nennenswerten Petroleumvorkommen reicht das bei weitem nicht aus. Noch ein besonderer Umstand spielt hierbei eine Rolle.

Die Seetiere vertragen nämlich nur einen bestimmten Salzgehalt des Wassers. Geraten sie in Wasser mit ungewöhnlich hohem Salzgehalt, so sterben sie ab. Daher rührt es ja auch, daß im Toten Meer fast gar keine Tierarten vorkommen.

In Buchten und Becken nun, die von der hohen See durch Landzungen abgeknürt sind und mit ihr nur noch durch einen schmalen Kanal in Verbindung stehen, nimmt der Salzgehalt immer mehr zu, da das Wasser verdunstet, während das Salz zurückbleibt. Auf diese Weise sind bekanntlich durch vollständige Verdunstung des Wassers die großen Salzlager in Norddeutschland entstanden. Natürlich ist für einen solchen Prozeß Voraussetzung, daß das verdunstende Wasser nicht etwa durch einmündende Flüsse ergänzt wird, wie es beim Kurischen und Frischen Haß der Fall ist. Eine Abschnürung, die dieser Voraussetzung entspricht, ist die Adschidarjabucht des Kaspiischen Meeres. Zu ihr führt vom Kaspiischen Meer ein 5 km langer Kanal, der aber nur 100 bis 150 m breit ist. Das Kaspiische Meer hat im Süden einen Salzgehalt von 1,5 Prozent, im Norden ist es wegen der großen Süßwasserzuflüsse (Wolga, Ural) fast süß. In der betreffenden Gegend hat es einen Salzgehalt von 1 Prozent. Unaufhörlich fließt nun vom Kaspiischen Meer eine große Menge Wasser, die selbstverständlich auch sehr viele Fische mitreißt. Da der Salzgehalt in der Bucht 1,7 Prozent beträgt, während die Tiere doch nur an einen maximalen Gehalt von 1,5 Prozent gewöhnt sind, gehen sie hier alle zugrunde. Selbst die kolossalen Fischzüge, die zum Laichen in die Bucht wandern, sterben darin. Die Folge ist, daß sich am Boden immer mehr Massen von Tierkadavern absetzen. Man kann daher die Adschidarjabucht als ein im Entstehen begriffenes Petroleumgebiet betrachten.

Ähnliche Verhältnisse wie hier haben auch in der Urzeit die Bildung von Erdöl-schichten bewirkt. Wo man jetzt Petroleum findet, da dehnten sich ehemals Lagunen und Buchten aus, die mit dem Meer ehemals nur durch einen engen Durchlaß in Verbindung standen.

So kann man noch heute deutlich die Petroleumlager in Pennsylvanien als alte Meeresbuchten, die tief ins Gebirge hineinreichten, erkennen. Das riesige Erdölgebiet, das sich von Galizien über Rumänien und die Krim bis ans Kaspiische Meer und weit nach Persien hinein und dann im Bogen nach Mossul hin erstreckt, ist eine Schöpfung des Tertiärmeeres. Allmählich wich die Flut zurück. Der Ozean löste sich in einzelne Becken auf, die immer kleiner wurden. Das Wasser verdunstete. Der Salzgehalt reicherte sich an. Die Meerestiere gingen infolgedessen zugrunde und legten so den Grund zu den heute so wichtigen Petroleumvorkommen. Die letzten Reste des damaligen Tertiärzeans sehen wir im Schwarzen Meer, im Kaspiischen Meer und im Aralsee vor und

Es ist ganz klar, daß diese Vorgänge nicht von heute auf morgen erledigt sind. Wir müssen hierbei mit geologischen Zeiträumen rechnen. Eine einzelne erdgeschichtliche Periode umfaßt viele Millionen Jahre. Wir können uns leicht vorstellen, daß die Austrocknung eines solchen Meeres sehr, sehr langsam vor sich ging. Je länger die Austrocknung gedauert hat, desto ergiebiger ist natürlich das Erdöl-vorkommen.

Wenn in dem galizischen Meeresbecken jährlich soviel Fische zugrunde gingen, als heutzutage in der Nordsee, so waren nach sachverständigen Berechnungen sechs- bis tausend Jahre ungefähr notwendig, um diejenige Menge

von Kadavern anzusammeln, die den dortigen Erdöl-vorräten entspricht.

Die zu Boden gesunkenen Körper wurden vom Schlamm umhüllt. Sie verwesten nun unter Luftabschluß. Die Weichteile, die aus stickstoffhaltigen Eiweißstoffen bestanden, wurden vollständig zerstört. Die stickstofffreien Verbindungen unterlagen einem Verfestigungsprozeß, so daß sie sich in Fettwachs umwandelten, das dann infolge der Einwirkung von Druck und Wärme in Kohlenstoff und Wasserstoff zerfiel. Aus den Kohlenwasserstoffen ging dann das Petroleum hervor, das bekanntlich in der Hauptsache aus flüssigen Kohlenwasserstoffen besteht. Je nach Druck und Temperatur, die zusammenwirkten, wurden verschiedene Kohlenwasserstoffe erzeugt. Daher rühren auch die geringfügigen Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der einzelnen Erdölorten.

Daß diese Hypothese über die Entstehung des Petroleums stimmt, hat man durch das Experiment bewiesen. Es ist nämlich gelungen, Tierfette, z. B. Fischtran, die unter einem Druck von 16 Atmosphären erhitzt wurden, in ein Del zu verwandeln, das aus denselben Grenz Kohlenwasserstoffen besteht wie das amerikanische Rohpetroleum.

Aber auch durch geologische Funde ist die Richtigkeit unserer Annahme bewiesen. Man hat nämlich in Kanada in Kalkschichten Schalen von Ammoniten gefunden, die mit einer kleinen Menge Erdöl angefüllt waren. Nach der ganzen Sachlage ist es vollständig ausgeschlossen, daß dies Petroleum etwa von außen hineingekommen ist. Es kann also nur von den verwesten Weichteilen dieser Tiere herrühren. An der ägyptischen Küste des Roten Meeres ziehen sich langgestreckte Korallenbänke hin. Ihre Erbauer leben auf der Wasserseite. Die Landseite trocknet allmählich aus und die Tiere sterben natürlich ab. Es ist hier ein durchlöcherter Kalkfelsen entstanden. In den Löchern dieser Felswände sammelt sich soviel Petroleum, daß es von den Fellachen ausgeschöpft und als Brennstoff verwendet wird.

Dieses Petroleum entsteht durch Zersetzung der Fettstoffe aus den Leibern der abgestorbenen Korallen.

Hatte sich das Erdöl in früheren Erdperioden am Meeresboden gebildet, so wurde es von großen Sandbänken aufgelogen, die noch heute die ergiebigen Petroleumlagerstätten bilden. Manchmal kam es auch vor, daß es durch Spalten und Klüfte hinabsickerde, bis es auf Hohlräume stieß, die es als natürliche Behälter anfüllte.

Das rohe Erdöl ist eine weinhelle bis pechschwarze Flüssigkeit, die leichter als Wasser ist (spezifisches Gewicht 0,79 bis 0,95), sich mit ihm aber nicht mischen läßt. Es ist ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen, enthält etwa 84 Prozent Kohlenstoff, 14 Prozent Wasserstoff, selten über 2 bis 3 Prozent Sauerstoff und Spuren von Schwefel und Stickstoff. Es hat einen Heizwert von 10 000 bis 11 000 WE je kg, das heißt durch Verbrennung von 1 kg kann man 10 000 bis 11 000 kg Wasser von 14,5 Grad auf 15,5 Grad erwärmen. Die Kohlenwasserstoffe sind in der Hauptsache Paraffine ($C_n H_{2n+2}$) (pennsylvanisches Del), Olefine ($C_n H_{2n}$), Naphten ($C_n H_{2n}$) (tautaisches Del).

Das Rohpetroleum kann man höchstens als Feuerungsmaterial verwenden. Daher muß man es durch stufenweise Destillation in brauchbare Teile zerlegen. Im großen destilliert man aus großen eisernen Kesseln und erhält dadurch folgende Produkte:

1. die flüchtigen, leicht entzündlichen Benzine vom spezifischen Gewicht 0,64 bis 0,73, und zwar:

a) Petroleumäther (auch Gasolin) genannt, spezifisches Gewicht 0,64 bis 0,65, Siedepunkt 40 bis 60 Grad. Er dient als Lösungsmittel für Harze, Öle, Kauchschut, als Fleckwasser, zur Herstellung von Generatorgas;

b) Petroleumbenzin, kurz Benzin, spezifisches Gewicht 0,70, Siedepunkt 70 bis 120 Grad, findet die ausgedehnteste Verwendung zur Beleuchtung, zum Motorenbetrieb, zur Entfettung von Palmternen und Knochen, in chemischen Wäschereien;

c) Ligroin, spezifisches Gewicht 0,73, Siedepunkt 120 bis 130 Grad, dient vor allem als Beleuchtungsmittel, z. B. auf Jahrmärkten;

d) Puzöl, spezifisches Gewicht 0,74 bis 0,75, Siedepunkt 130 bis 160 Grad;

2. das eigentliche Brennöl oder Petroleum des Handels, spezifisches Gewicht wenn aus pennsylvanischem Del gewonnen 0,83 bis 0,87, wenn aus Batuöl 0,815 bis 0,825, Siedepunkt 150 bis 300 Grad, stellt sich, durch konzentrierte Schwefelsäure und durch Natronlauge gereinigt und dann mit Wasser ausgewaschen, als eine fast farblose, bläulich fluoreszierende Flüssigkeit dar. Es entzündet schon bei 21 bis 24 Grad brennbare Gase, ist also höchst feuergefährlich. Infolgedessen wird in Deutschland nur ein Petroleum zugelassen, dessen Entflammungspunkt nicht unter 21 Grad liegt. Um das Petroleum auf die kritische Temperatur zu untersuchen, wird in einem besonderen Apparat die Temperatur festgestellt, bei der die Flüssigkeit an die Atmosphäre soviel Gas abgibt, daß ein entflammbares Gemisch entsteht. Unter dem Namen Kaiseröl kommt in Deutschland ein nochmal gereinigtes, daher weniger gefährliches Del in den Handel.

3. Gasöle und Schmieröle, spez. Gewicht 0,89 bis 0,92, Siedepunkt über 300 Grad. Die Gasöle dienen als Brennstoff. So ist z. B. Majut ein solches Del, ein viel gebrauchtes Heizmittel für Dampfer- und Lokomotivkessel und zum Betrieb von Dieselmotoren. Die aus Rohpetroleum gewonnenen Schmieröle sind die wichtigsten Schmiermittel. Deutschland ist im wesentlichen auf Einfuhr angewiesen. Ein salbenähnliches, besonders gereinigtes Schmieröl ist auch das als Salbmittel verwendete Vaselin. Ein weiterer Rückstand ist Paraffinöl.

Bei allen drei Stufen unterscheidet man Destillate und Raffinate. Destillate sind die gewöhnlichen überdestillierten Öle. Die Raffinate sind aber noch durch Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt und daran anschließend filtriert, wodurch verharzungsfähige, saure und basische Bestandteile ausgeschieden werden.

Von den oben erwähnten drei Stufen, die alle einen oberen Heizwert von 10 000 bis 11 000 WE je Kilogramm haben, enthalten nach der „Hütte“ die Rohöle etwa folgende Mengen:

Rohöl von Pennsylv.	spez. Gew.	% Benzin	% Leuchtöl	% Rückst.
vanien	0,79—0,82	10—20	55—75	10—20
Ohio	0,80—0,85	16—20	30—40	35—50
Batu	0,85—0,90	5	25—30	60—65
Galizien	0,82—0,88	5—10	35—50	30—45

Der Asphalt ist höchstwahrscheinlich ein durch Sauerstoffaufnahme verharzter Erdölrückstand und besteht vorwiegend aus kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffen. Die bekanntesten Fundorte sind die Lager am Toten Meer und der Asphaltsee auf Trinidad. In Deutschland kommt er in einem Kalkstein bei Limmer vor.

Er findet vielfache Verwendung, so zur Straßenpflasterung (Fuß- und Stampfasphalt), zur Grundwasserabdichtung (Goudron), als Isolierungsmittel in der Elektrotechnik, in der Lackindustrie, wegen seiner Lichtempfindlichkeit beim Asphaltdruckverfahren usw.

Deutschland kann seinen Bedarf an Petroleum bei weitem nicht durch inländische Produktion decken. Die Einfuhr betrug 1913 (neuere Zahlen stehen mir nicht zur Verfügung): Gasolin, gereinigtes Leichtbenzin, Ligroin 8175 t, gereinigtes Schwerbenzin, Puzöl 81 366 t, Rohbenzin 159 380 t, Leuchtöl 745 466 t, Gasöl 48 009 t, Schmieröl 248 035 t, Asphalt 145 351 t.

Die technischen Vorteile des Oels als Heizmittel sind heute unbestritten. Sie bestehen vor allem in Raumersparnis, Sauberkeit, Gewichtersparnis, größerem Energiegehalt (10 000 bis 11 000 WE gegen höchstens 8000 WE von Koks und Anthrazit) usw. Die mineralischen Schmieröle sind für unsere Industrie von großer Wichtigkeit.

Da beständig neue Petroleumvorkommen entdeckt und die alten intensiver ausgebeutet werden, ist die Gefahr, daß die Weltvorräte nicht genügen werden, in weite Ferne gerückt. Eine wesentlich auf dem Weltmarkt in Erscheinung tretende Verringerung der verfügbaren Weltvorräte ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Im übrigen ist es auch gelungen, den bei der Destillation und Raffination verlorengehenden Prozentsatz auf ein Minimum herabzudrücken.

Die technisch-wirtschaftlichen Vorteile des Erdöls werden seine Stellung im Energiehaushalt der Welt ständig verbessern. Dazu trägt unter anderem auch seine Billigkeit in großem Maße bei.

Uebrigens ist die Preisentwicklung des Petroleum ein lehrreiches Beispiel für das Sinken des Preises infolge der Zunahme der Produktion und Verbesserung der Verarbeitung. Im Anfang des 19. Jahrhunderts kostete in Amerika 1 l = 0,8 kg Leuchtpetroleum 19 M. 1843 noch 1 M., während es jetzt im Großhandel 0,25 M. kostet.

Insektenflug und Flugzeugstabilität. Von Dr. Viktor Rutter. ☉

In den neuen „Comptes rendus“ sind die Ergebnisse der jahrelangen Untersuchungen mitgeteilt, die J o u s s e t de B e l l e s m e mit vieler Geduld an Insekten vor-

genommen hat, um festzustellen, welche Rolle beim Flug die gegenseitige Lage von D r u c k p u n k t und S c h w e r p u n k t spielt.

Länglich lesen wir von Flugzeugabstürzen und ersehen daraus, daß die menschlichen Kenntnisse über die Stabilität noch immer sehr mangelhaft sind. Die kleinen Insekten hingegen kennen offenbar das Geheimnis und die unerlässlichen Bedingungen für die Sicherheit des Fluges, die uns noch unbekannt sind; daher dürfte das peinlich genaue Studium der Bedingungen, unter denen die Insekten ihren Flug so völlig gefahrlos ausführen, für die Lösung der Flugzeugstabilität nicht ohne Reiz sein.

Seine ersten Erfolge erntete der Gelehrte an den Bienen und an Mücken von der Klasse der Dipteren, das sind Zweiflügler. Betrachtet man eine Mücke ganz nahe und aufmerksam, so bemerkt man hinter den beiden Flügeln an jeder Seite des Körpers ein stäbchenförmiges Organ, das am äußeren Ende durch ein kugelförmiges Köpfchen abgeschlossen ist. Um Zweck und Ursache davon aufzudecken, ist es das Einfachste, man schneidet sie ab, und sieht zu, wie ein derart operiertes Insekt fliegen würde. Diesen Weg beschritt auch unser Gelehrter.

Er schnitt an einer Fliege die beiden Stäbchen in halber Länge ab, eine Operation, die ziemlich schmerzlos zu sein scheint, denn außer einigen Flügelbewegungen verhält sich das Insekt vollkommen ruhig.

Welchen Einfluß hat nun das Beschneiden der beiden Organe, der beiden „Balancierstäbchen“, auf die Flugfähigkeit des Insekts? Setzt man das Tierchen auf eine Tischkante, so orientiert es sich zuerst nach dem Licht und bereitet nach einigem Zögern seinen Abflug vor. Der Abflug geht normal von statten, aber alsbald beginnt ein Absturz. In einem Parabelbogen sauft es mit dem Kopf nach vorn auf den Boden, überschlägt sich und bleibt auf dem Rücken liegen. Nachdem es sich wieder erhoben hat, versucht es von neuem zu fliegen. Der Abflug oder vielmehr der Aufstieg gelingt, aber kaum hat es sich etwa zwanzig Zentimeter erhoben, so beginnt derselbe Kopfsturz in Parabelform wie vorher, und in einer Entfernung von etwa dreißig Zentimetern von der Abflugstelle liegt das Tierchen abermals auf dem Rücken. So oft der Versuch wiederholt wird, ist das Ergebnis das gleiche. Wir stehen also vor einer eindeutigen wissenschaftlichen Tatsache: Durch den Verlust der Balancierstäbchen verlieren die Dipteren zwar nicht ihr Flugvermögen, wohl aber ihre Flugfähigkeit. Sie können weder aufwärts, noch horizontal fliegen, ihr ganzes Können beschränkt sich auf einen Abwärtsflug.

Auch wenn man nur die kugelförmigen Enden der Stäbchen abschneidet, die Stäbchen festbindet oder unbeweglich macht: immer dasselbe Ergebnis, immer ist der Flug nur noch ein sturzähnlicher Abstieg!

Ein zweiter Versuch vervollständigt den ersten, und dient dem Studium der Flügelvibrationen. Zu diesem Zweck werden die äußersten Flügelenden mit einem weißen glänzenden Farbstoff versehen, und das Versuchstierchen, dem die beiden Stäbchen abgeschnitten sind, auf die Füße gesetzt. Zum Vergleich wird eine zweite nicht operierte Fliege, deren Flügel in der gleichen Weise gefärbt sind, gleichzeitig mitbeobachtet; schwingen nun die vibrierenden Flügel im leuchtenden Sonnenschein, so erscheint der Weg der Flügelspitzen als eine hellleuchtende

Linie, und die Länge dieser Linie entspricht der Schwingungsweite des Flügels. Auf diese Weise kann man leicht feststellen, daß bei der operierten Fliege der Flügel weiter nach hinten schwingt, als bei dem Vergleichstierchen, d. h. bei der operierten Fliege ist die Schwingungsamplitude größer als bei der anderen. Man muß aus diesen Versuchen den Schluß ziehen, daß die Balancierstäbchen die Aufgabe haben, die Amplitude der Vibrationen zu regeln.

Warum führt nun der Verlust dieser Stäbchen bei den Insekten zu dem verhängnisvollen Sturzflug?

Die Ursache hierfür sieht Jouffet de Bellesme darin, daß infolge des Verlustes der Stäbchen die Stützachse der Flügel zu weit nach hinten verlegt und das Tier der Möglichkeit beraubt ist, sie an die Stelle zurückzuverlegen, die nötig ist, um ihm das Gleichgewicht im Raum zu verschaffen. Die Stützachse der Flügel ist hierbei eine fiktive Linie, die während des Fluges durch die Mitte der beiden Flügel geht; und der Mittelpunkt dieser Linie ist der Stützpunkt oder Druckpunkt. Der unvermeidliche Sturzflug ist nun offenbar dadurch bedingt, daß der Schwerpunkt zum Druckpunkt zu weit nach vorn liegt. Demnach müßte es möglich sein, dem Tier seine volle Flugfähigkeit wieder zu geben, wenn man den Schwerpunkt des Gesamtkörpers etwas nach hinten verschieben kann. In der Tat ist es ihm gelungen, durch eine dritte Versuchsreihe, diese seine Theorie zu bestätigen.

Dieser Versuch ist das Gegenstück zum ersten. Als Versuchsinsekt dient eine Federfliege oder eine andere starke Fliege, die durch die Operation gänzlich flugunfähig geworden ist. Nun wird ihr an das äußerste Ende des Hinterleibes mit Hilfe eines rasch trocknenden Klebstoffs ein starkes, möglichst gerades Rohhaar, wie wir sie am Geigenbogen kennen, angeklebt, und zwar auf der Oberseite des Körpers. Man beginnt mit einem Haar von etwa zehn Zentimetern Länge. Durch dieses Haar oder vielmehr durch dessen Gewicht ist der Schwerpunkt etwas nach hinten verlegt, und wenn man das Tier jetzt losläßt, so kann es zwar fliegen, fällt aber bald wieder auf den Boden zurück; diesmal nicht mit dem Kopf nach vorn, sondern umgekehrt, was beweist, daß das angehängte Gewicht noch zu schwer ist. Schneidet man jetzt systematisch von dem Haar Stückchen für Stückchen ab, und läßt dabei das Tierchen immer wieder auffliegen, so erreicht man schließlich dasjenige Gewicht des Haares, das gerade notwendig ist, um den Schwerpunkt an seine richtige Stelle zu verlegen. Jetzt erhebt sich das Tierchen und fliegt wie ein nicht operiertes Insekt in ganz normalem Fluge durch das Zimmer dem Fenster zu. Ist das Haar nicht ganz gerade, so wirkt es wie ein Steuer, und der Flug wird ein bißchen unregelmäßig; alles in allem aber ist sowohl der horizontale wie auch der aufsteigende Flug wieder hergestellt. Diese Versuche zeigen deutlich, welche wichtige Rolle der gegenseitigen Lage von Schwerpunkt und Druckpunkt für die Flugfähigkeit zukommt.

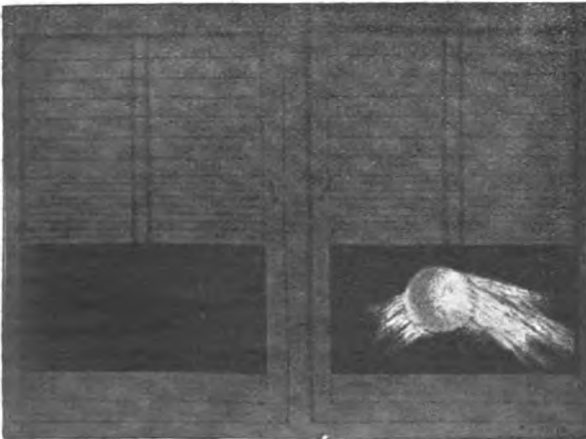
Für die Stabilität eines Flugzeuges ist es daher notwendig, daß man die Möglichkeit hat, bei Störungen den Schwerpunkt immer so zu verlegen, wie es die Sicherheit erfordert.

Meteore, Feuerfugeln und Kugelblitze. Von Prof. Dr. W. Grosse.

In den letzten Wochen brachten die Tageszeitungen wiederholt Berichte von glänzenden Himmelercheinungen. Am 11. Mai fand ein großer Meteorfall zwischen Würzburg und dem Odenwald statt, und am 10. Juni wurde die Bremer Umgegend bis in die Lüneburger Heide hinein beunruhigt durch ein glänzendes Meteor von Vollmondgröße, das in der Höhe explodierte und pläzte. Auch das in Süddeutschland am 11. Mai gezeigte Meteor war eine Feuerfugel, die in zahlreiche Teile zerfiel, sodaß ein Hagel von Bruchstücken herunterging. Man glaubt nördlich von Würzburg ein bis dahin unbekanntes Loch gefunden zu haben, das durch den Einschlag eines Meteorstücks hervorgerufen wurde. In Bremens Umgegend verlautet bisher nichts von dem Einbruch von Teilen der Feuerfugel in die Erde. Vielleicht regen diese Zeilen die zahlreichen Wanderer dazu an, auf neue Einschlagstellen im Boden zu achten. Auch die Landwirte möchte ich darauf hinweisen. Nach einer aus der Verdener Umgegend gemeldeten ersten Beschreibung mußte man annehmen, daß es sich um einen Kugelblitz gehandelt habe, weil von Auf- und Absteigen am Himmel die Rede war. Die in diesem Jahre besonders starke Gewitterneigung unterstützte diese Annahme. Ein Kugelblitz entsteht, wenn sich elektrische Energie an bestimmten Stellen des Luftmeeres in Wärme-Energie umsetzt. Die Gase der Luft werden in Kugelform leuchtend, und diese Kugel bewegt sich mit einer nicht sehr großen Geschwindigkeit, wobei sie ihre Richtung auch ändern kann, da sie den Weg des geringsten Widerstandes wählt, wie ja der Blitz das tut. Kugelblitze kommen verhältnismäßig selten vor. Zuerst wurde ihr Vorkommen sogar bezweifelt und die Berichte darüber für Phantasie gehalten, die durch Erregungszustände, wie sie bei Gewittern vorkommen, Nahrung erhielt. Heute liegt aber soviel sorgfältig gesammeltes und wissenschaftlich bearbeitetes Material vor, daß man nicht mehr daran zweifeln kann, daß elektrische Energie diese eigenartigen kugelförmigen und

leuchtenden Gasgebilde hervorruft, die sich ziemlich langsam weiterbewegen. Ihr Erlöschen kann entweder still und geräuschlos vor sich gehen oder mit lautem Krachen. Dieses kann unter Umständen lange anhalten, weil die von ihm erzeugten Schallwellen die Luft in der Umgebung erschüttern, wie das ja beim Donner auch oft der Fall ist. Man hat die Stromstärke der Kugelblitze zu 10 bis 20 Ampere berechnet. Sie sind auch wiederholt in Versuchen dargestellt. Ihre Farbe ist rot bis bläulich. Sie können bei klarem Himmel wie bei strömendem Regen vorkommen.

Der Kugelblitz ist also eine an die Erde mit ihrer Lufthülle gebundene Erscheinung. Im Gegensatz dazu haben Meteore und Feuerfugeln planetaren oder kosmischen Charakter. Sie bestehen aus festen Stoffen, die nicht der Erde, sondern anderen Weltkörpern angehört haben. Herschel und Laplace waren die ersten, die den Meteoriten die richtige Deutung gaben. Bis ins graue Altertum reichen die Berichte vom Himmel gefallener Steine und Eisenmassen zurück. Aber erst vor 200 Jahren erwachte das wissenschaftliche Interesse dafür. Im Jahre 1492 fiel zu Ensisheim im Elsaß ein 2½ Zentner schwerer Meteorstein herab, dem Sebastian Brant ein Gedicht widmete. Am Jenissei entdeckte Pallas 1749 eine zentnerschwere herabgefallene Eisenmasse. Der deutsche Physiker Chladni, dessen interessante Klangfiguren im Physikunterricht stets vorgeführt werden, konnte 1794 den kosmischen Ursprung solcher Meteore behaupten. Waren diese Gebilde besonders groß und endigten sie mit tosender Sprengung, so nannte man sie Feuerfugeln. Es kann vorkommen, daß man die Absprengung der feurigen Teile sieht und daß erst zwei Minuten später der Schall ans Ohr dringt. In dieser Zeit legt er 60 Kilometer zurück, und soweit kann das Meteor entfernt sein, da es in Höhen von 30 bis 50 Kilometern beobachtet wurde. Chladni sprach die Vermutung aus, daß unzählige kleine Massen im Weltraume zerstreut sein. Sie können bei ihrer Wanderung, die mit vielen Kilometern Geschwindigkeit in der Sekunde erfolgt, in den Anziehungsbereich der Erde, eines Planeten, der Sonne oder eines Mondes kommen. Diese bewegen sich bekanntlich auch. Die Erde macht bei ihrem Lauf um die Sonne in jeder Sekunde 30 Kilometer. Wir machen diese Bewegung mit. Fällt also ein Meteor mit gleicher Geschwindigkeit senkrecht auf die Erde, so sehen wir es unter 45 Grad und nicht senkrecht auf uns zukommen. Der Erde werden nach sorgfältigen Schätzungen jährlich etwa 5000 Tonnen meteorische Massen zugeführt von Staubgröße bis zu Zentnerschwere. Die meisten Meteore wiegen nur wenige Gramm. Sie treffen in ihrer Bahn mit der der Erde zusammen und gelangen in die Lufthülle mit sehr großen Geschwindigkeiten. Dort wird dann ihre Bewegungsenergie umgesetzt. Die Stücke werden glühend, sie leuchten und glänzen. Die außen erzeugte und nach innen geleitete Wärme erhöht sich immer mehr, so daß Gasbildung und Flüssigwerden der Metalle



Kugelblitz, dargestellt nach einer Beobachtung des Prof. v. Sindinger im Oktober 1865 in Wien.

eintreten kann. Wenn eine große Kugel vorliegt, die noch in 30 Kilometern Entfernung Mondgröße, also viele Meter im Durchmesser hat, so kann sie unter Krachen plätzen, das weithin nach anderthalb Minuten hörbar ist. Eine Sternschnuppe von der Helligkeit eines Figliernes wiegt nur einige Gramm, dagegen schon einige Kilogramm, wenn sie so hell ist wie Venus. Unsere Lufthülle ist ein schützender Mantel, der die großen Massen hindert, mit voller Energie in den Erdboden zu sinken und dabei schwere Zerstörungen anzurichten. Der Fall wird immer langsamer, da sich Fallkraft in Wärme umsetzt. Der Mond hat keine Lufthülle. Da konnten sich beim Einsturz großer Meteore Ringwälle bilden. Die Sonne ersetzt möglicherweise ihre an den Weltraum abgegebene Strahlungskraft dadurch, daß sie von den einfallenden Meteoriten neue Energie als Ersatz zugeführt bekommt. In Amerika ist einmal ein 300 Zentner schweres Eisenmeteor in einer Gegend ge-

funden, in der im Umfange von hundert Meilen kein Eisen war. Das Meteor hatte ein tiefes Loch in den Erdboden geschlagen. Die Spektralanalyse hat dies bestätigt, da Eisen ein Hauptbestandteil aller Gestirne ist.

Neuerdings nimmt man an, daß verschwundene Kometen zerfallen sein können. Die Bruchstücke beschreiben dann keine langgestreckte elliptische Bahn weiter. Sie können auf ihr gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt sein. Bisweilen ist auch an einer bestimmten Stelle der Bahnellipse nur eine Meteorwolke vorhanden. Wenn Meteore keine geschlossene Bahn beschreiben, so sind sie in unser Sonnensystem eingedrungene Fremdlinge, die nur sporadisch auftreten. Jedes Jahr im August sehen wir Meteore, die als Ausstrahlungspunkt das Sternbild Perseus haben, und im November besuchen uns die Leoniden. Die Monate von Juli bis Dezember bringen doppelt soviel Meteore wie die ersten sechs Monate.

Aus der Geheimwerkstatt der grünen Pflanze.



Von Franz Lormann.

Eine der bedeutendsten Etappen im Kreislauf des Stoffes auf Erden ist die Assimilation der Luftkohlen-säure durch die grüne Pflanze. Bei jedem Lebensvorgang des Tieres und der Pflanze wird Kohlen-säure im Atmungsprozeß ausgeschieden. Gewaltige Mengen dieser Verbindung werden bei zahllosen Verbrennungen gebildet und würden unwerthbar in das Luftmeer übergehen, wenn die Pflanze nicht wäre, die durch ihren grünen Farbstoff, das Chlorophyll, imstande ist, die feste Bindung von Kohlenstoff und Sauerstoff in der Kohlen-säure zu zerreißen, den Kohlenstoff zum Aufbau von Zucker, Stärke, Zellstoff usw. zu verwerten und den Sauerstoff der Luft zurückzugeben, aus der ihn dann die Lebewesen wieder aufnehmen, um in der Atmung die durch pflanzliche Assimilation gewonnenen Stoffe zu zerstören, sich die in ihnen aufgespeicherte chemische Spannkraft nutzbar zu machen und dafür das Produkt der Atmungsverbrennung, die Kohlen-säure, wieder abzugeben und so in infinitum.

Als man daran ging, das geheimnisvolle Problem in Angriff zu nehmen, wie die Pflanze wohl diese kunstvolle Synthese so komplizierter organischer Substanzen aus der Kohlen-säure der Luft zustande brächte, lautete die erste Frage, welches wohl die erste Stufe der langwierigen Arbeit des chemischen Aufbaues wäre. Lange Zeit blieb dieser Punkt ungeklärt, bis die große Entdeckung der nahen chemischen Verwandtschaft von Blutfarbstoff und Blattfarbstoff gemacht wurde. Der Blutfarbstoff aber vermag bekanntlich Kohlenoxydgas zu binden — darauf beruhen ja gerade die schweren Vergiftungen mit diesem Gase. Wenn man nun für den verwandten Blattfarbstoff dieselbe Fähigkeit annahm, so konnte man sich die Anschauung bilden, die Kohlen-säure werde im Licht in Kohlenoxyd und Sauerstoff zerlegt, der letztere von der Pflanze an die Luft abgegeben, das Kohlenoxyd aber vom Chlorophyll gebunden und mit Wasser zu Formaldehyd vereinigt. Zucker und Stärke aber sind Vielfache der Formel des

Formaldehyd; mehrere Moleküle desselben könnten also in ihrer Vereinigung Zucker und Stärke bilden. Diese Hypothese, die im Jahre 1870 von dem geistvollen Münchener Chemiker Adolf von Baeyer ausgesprochen wurde, erschien zunächst doch allzu theoretisch; außerdem machten sich schwere Bedenken dagegen geltend. Denn Formaldehyd, dessen wässrige Lösung als Formol bekanntlich eines unserer besten Desinfektionsmittel ist, verdankt eben diese allgemeine Verbreitung seiner das Leben von niederen Lebewesen, Bakterien usw. abtötenden Kraft. Es mutete seltsam an, einen solchen gefährlichen Stoff regelmäßig im Pflanzenorganismus als Zwischenprodukt gebildet zu denken. Deshalb muß es als großer Triumph der Baeyerschen Hypothese bezeichnet werden, daß es tatsächlich gelang, aus Formol Zucker herzustellen. Das Wunder ereignete sich auf die einfachste Weise, als man Formol mit Kalklösung einige Tage stehen ließ, wodurch das Formol in Zucker verwandelt wurde. Es waren eben jetzt unter dem Einfluß der Kalklösung die entsprechende Anzahl Moleküle Formaldehyd zum Zuckermolekül zusammengeschnitten worden. Jetzt erst ging man daran, auch in der grünen Pflanze nach ähnlichen Vorgängen zu suchen. Zwei Wege erschienen von vornherein gangbar. Der eine suchte Formaldehyd im Pflanzengewebe aufzufinden, der andere trachtete der Pflanze einen Teil der Arbeit zu sparen und ihr statt der Kohlen-säure bereits das Zwischenprodukt Formaldehyd als Nahrung darzubieten; sie mußte, war die Baeyersche Hypothese richtig, daraus ebensoviel, ja leichter, Zucker und Stärke bilden können. Der erste Weg hat bis heute keine nennenswerten Ergebnisse gezeigt, obzwar es wirklich gelungen ist, Formaldehyd in der assimilierenden Pflanze zu finden. Dieser Aldehyd ist ja, wie gesagt, ein heftiges Gift für alles Pflanzenleben. Man muß also annehmen, daß er, kaum entstanden, sofort auf Zucker weiterverarbeitet und so unschädlich gemacht wird, oder vielmehr, daß er gar nicht als solcher entsteht, sondern schon seine

Bestandteile sofort zum Aufbau des komplizierten Zuckers weiterverwendet werden. Man kann also höchstens minimale Spuren von Formaldehyd als solchem auffinden, die gleichsam bei dieser Synthese abfallen, und diese winzigen Mengen machen natürlich den Nachweis schwierig und unsicher.

Der andere Weg erscheint aussichtsvoller. Die Forscher, die ihn beschritten, boten den Pflanzen äußerst verdünnte Formallösungen und konnten nachweisen, daß sehr verdünnte Lösungen keinen nennenswerten Schaden brachten, eine Bewertung durch die Pflanze aber war nicht festzustellen. Sie setzten also Formaldehyd dem Nährboden zu oder zogen die Pflanzen direkt in der Formallösung. Da nun Formol ein heftiges Gift für Bakterien, Pilze, für alle nicht grünen Pflanzen ist, so lag die Vermutung nahe, Formol werde auf die ebenfalls nicht grüne Wurzel der höheren Pflanze genau dieselbe Giftwirkung ausüben, und in Konsequenz dessen, das Blattgrün spiele bei seiner Entgiftung, vielleicht bei seiner Zerlegung und Verarbeitung zu Zucker die wichtigste Rolle. Nun ist Formaldehyd ein Gas, das aus den Formollösungen mit Leichtigkeit abgegeben wird — deshalb riechen Formollösungen so penetrant. Man hat es also in der Hand, der Pflanze den Formaldehyd von der Luft aus in den grünen Blättern zuzuführen und so die gefährliche Berührung mit der Wurzel zu vermeiden. Man braucht nur die Pflanzen unter einer abgeschlossenen Glasglocke zu ziehen unter der auch eine Formollösung steht, und die Erde, in die die Pflanzen eingeseht sind, etwa durch Stanniolbedeckung sorgfältig vor jeder Berührung mit dem Formaldehydgas zu bewahren. Dazu mußte allerdings erst eine Methode ausgearbeitet werden, um kleine Mengen Formaldehyd im Luftvolumen der Glocke und dessen Aufnahme durch die Pflanze genau zu bestimmen. Nachdem dies durchgeführt war, lieferten die gemachten Versuche sehr überraschende Ergebnisse. Zunächst ergab sich, daß die Pflanzen auf diese Weise mehrhundertfach

größere Mengen des „giftigen“ Formaldehyd vertragen, als dies von den Forschern konstatiert worden war, die mit Formollösungen gearbeitet und diese der Wurzel zur Verarbeitung geboten hatten. Dann aber auch, daß der Formaldehyd von den Blättern nicht nur aufgenommen und vertragen, sondern auch verarbeitet werde. Unter seinem Einfluß verändern die Blätter ihre Form, werden größer und breiter, gleichsam um soviel wie möglich des erwünschten Nährstoffes aufnehmen zu können, der ihnen chemische Arbeit spart. Die Pflanzen werden größer, stärker und lebhafter grün als die gleichzeitig in normaler Luft ohne Formaldehyd gezogenen. Aber auch, wenn man die Kohlensäure ganz aus der Luft entfernt und durch Formaldehyd ersetzt, findet dieses freudige Wachstum statt — also mit dem „Gift“ als einziger Nährstoffquelle. Bekanntlich erhalten die jungen Pflanzen mit den sogenannten Keimblättern des Samens eine gewisse Menge Nährstoffe mit, von denen sie zehren, bis sie ergrünt und genügend erstarkt sind, um sich aus der Kohlensäure der Luft selbst ihre Nahrung zu bereiten. Wenn man die junge Pflanze, solange sie das noch nicht kann, ihrer Keimblätter beraubt, ist sie nur äußerst schwer groß zu ziehen. Anders in Formaldehydatmosphäre, die ihr einen guten Teil Arbeit erspart und das Fortkommen erleichtert.

Im Dunkeln kultivierte Pflanzen bilden bekanntlich kein Blattgrün, sondern bleiben bleich, wachsgelb. Formaldehyd kann von solchen Pflanzen nicht aufgenommen werden. Stellt man aber solche wachsgelbe Pflanzen zusammen mit einer Formaldehydmenge, die im Licht von grünen Pflanzen freudig aufgenommen und verarbeitet wird, aus dem Dunkel ins Licht, dann wirkt der Formaldehyd auf diese Pflanzen als Gift und tötet sie, wie auch andere nichtgrüne Pflanzen und Pflanzenteile. Offenbar wirkt also in Bestätigung der vorher geäußerten Vermutung das Chlorophyll entgiftend, zerlegend, wie es der geschickteste Chemiker nicht besser konnte

Ein merkwürdiger Fall der Brutpflege bei den Großfüßern (Megapodiidae). Von M. Eisentraut.

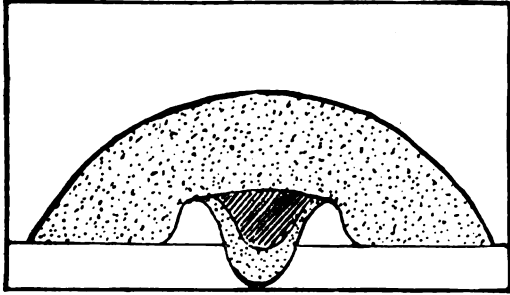
Australien und die australischen Inseln zeichnen sich vor anderen Erdteilen durch ihre Besonderheiten in der Tier- und Pflanzenwelt aus. Ganz eigentümliche Formen sind es, die uns da entgegentreten: der merkwürdig gestaltete Flaschenbaum, riesige Farne, Wälder, die keinen Schatten geben, da ihre Bäume zum Schutz vor Verdunstung nur ganz kleine Blätter tragen, Säugetiere, die Eier legen, und andere, die ihre noch unentwickelten Jungen in einem Beutel mit sich herumtragen. Auch die Vögel nehmen teil an diesen Seltsamkeiten der Natur.

In den Buschwäldern Südaustraliens lebt ein Vertreter der Großfüße, *Ipoa ocellata*, auch Thermometervogel genannt. Er zeichnet sich — wie auch seine Verwandten — durch eine eigenartige Brutpflege aus. Während alle anderen Vögel, abgesehen vom Kuckuck

und einigen, die sich überhaupt des Brutgeschäfts entziehen, ihre Eier mit eigener Körperwärme ausbrüten, benutzt dieser Vogel zum Ausbrüten der Eier die Gärungswärme, die sich in verfaulenden organischen Stoffen bildet. Hierbei geht er folgendermaßen zu Werke:

Lange Zeit, oft schon vier bis fünf Monate vor der Eierablage, scharren die alten Vögel mit ihren kräftigen, großstrahligen Füßen in den Sand eine runde Grube von ungefähr 60 Zentimetern Durchmesser und 30 Zentimetern Tiefe. Den herausbeförderten Sand häufen sie rings um die Grube zu einem Walle auf. Darauf schaffen sie, zum Teil auch mit Hilfe ihrer Flügel, aus einem Umkreis von 60 bis 70 Metern alles Sand und sonstige Pflanzenteile herbei, füllen damit die Grube an und überlassen sie den Einflüssen der Bitterung. Es

sammelt sich so genügend Feuchtigkeit an, daß die organischen Stoffe allmählich in Fäulnis übergehen. Einige Tage vor der Eierablage scharren die Vögel bis zu einer Tiefe von etwa 50 Zentimetern und einer Breite von 40 Zentimetern die Pflanzenteile wieder heraus, mischen sie mit Sand, füllen damit die Grube wieder zu und türmen mit anderem Laub den ganzen Haufen zu einem pyramidenförmigen Hügel auf, der oft eine Breite von vier bis sechs Metern und eine Höhe von 80 bis 110 Zentimetern erreicht. Jedesmal nun, wenn das Weibchen ein Ei legt, was alle drei bis vier



Schematischer Querschnitt durch den Bruthügel Lepoa erallata.

Lage geschieht, muß der Haufen wieder geöffnet werden. Die 10 bis 14 Eier werden in einer bestimmten Ord-

nung in mehreren Schichten, und zwar jedes Ei mit der Spitze nach unten, in die Grube gelegt, so daß die Eier, getrennt von einander, von den faulenden Pflanzenteilen umgeben sind und die entstehende Gärungswärme auf den sich entwickelnden Keim einwirken kann. Die Wärme beträgt 35 Grad und mehr.

Die Sorge der Eltern erstreckt sich noch weiter auf die Nachkommenschaft. So räumen sie bei heißem Wetter einen Teil des Laubes hinweg, so daß das Innere gelüftet wird und die Sonnenstrahlen hineindringen können. Bei Regenwetter dagegen wird der Haufen noch höher aufgeschichtet und zum Schutz vor der Nässe mit dünnen Reisern belegt, an denen das Wasser nach den Seiten hin abfließt. Diesem Regulieren der Temperatur verdankt der Vogel den Namen Thermometervogel.

Nach etwa 45 Tagen schlüpfen die Jungen aus den Eiern aus. Die Stellung der Eier mit der Spitze nach unten bewirkt, daß die Jungen, deren Kopf sich an dem stumpfen Pol des Eies entwickelt, sogleich in der richtigen Lage das Ei verlassen. Da sie schon verhältnismäßig kräftig sind, sind sie imstande, sich durch den Haufen nach oben hindurch zu winden. Die schon entwickelten, nach hinten gerichteten Federn erleichtern ihnen das Emporarbeiten ungemein. Sobald sie an das Tageslicht gekommen sind, eilen sie dem Walde zu, um ein selbstständiges Leben zu führen. Die Eltern kümmern sich nicht weiter um ihre Nachkommenschaft.

Kleine Beiträge.



Zur Frage der Marskanäle.

Auf der diesjährigen Astronomerversammlung in Leipzig sprach Kühl-Münchgen über Einzelheiten auf der Marsoberfläche und zeigte, daß die alte Erklärung der Kanäle von Cerulli offenbar zutreffend, daß es sich nur um optische Täuschungen handele, — Kontrastwirkungen, die durch die Verteilung gewisser dunkler Stellen auf einem matt gefärbten Untergrund zustande kommen. Er zeigte durch Experimente, wie man solche Kanäle leicht erzeugen kann, wo bei genauem Hinschauen gar keine sind. Struve bemerkte dazu, daß er an dem großen Refraktor in Neubabelsberg nie Kanäle gesehen habe, auch bei guter Luft nicht; erst wenn er die große Linse von 65 Zentimeter auf die Hälfte und weniger abbildete, dann deuteten sich Kanäle an. Sie sind also nur die Folge undeutlichen Sehens und optischer Täuschungen. Damit stimmt es zusammen, daß gerade die größten Fernrohre der Welt noch nie eine Spur eines Kanals gezeigt haben, nur mittlere und kleinere Instrumente tun dies. Uns Astronomen war ja diese Erklärung längst die ansprechendste; es ist aber gut, daß gerade dies besonders für die Marsforschung günstige Wahr dies Ergebnis von neuem gezeitigt hat. Niemand

Sehen ohne Augen.

Sehen ohne Augen ist möglich, so versichert uns Jules Romains, ein Franzose, der das Ergebnis seiner diesbezüglichen Untersuchungen in einem (französisch gedruckten) Buche niedergelegt hat. Wohlverstanden handelt es sich nicht um Hypnose, wenn auch um einen andern Bewußtseinszustand als den gewöhnlichen, wie

ja auch bei seinen Versuchen durch Verbinden der Augen das gewöhnliche Netzhautsehen ausgeschaltet wurde. Romains schreibt über seine Experimente mit der Versuchsperson — natürlich nach langen Vorübungen: „Ich verband dem Betreffenden die Augen und wies ihn darauf hin, er werde eine Fähigkeit gebrauchen, die er sicher besäße, wenn er auch noch keine Gelegenheit gehabt habe, sie zu entdecken. Ich erklärte ihm kurz, ich würde ihm eine Zeitung in die Hand geben; er möchte versuchen, wenigstens einige der größten Buchstaben zu „sehen“ und zu „lesen“. Ich machte ihm klar, er dürfe sich nicht etwa bloß auf Tastsensibilitäten verlassen; er sollte im eigentlichen Sinne des Wortes „sehen“, und ich sei überzeugt, er könne es“. Nach minutenlangem Zögern habe die Versuchsperson tatsächlich den Titel der Zeitung — Buchstaben von 30 Millimeter Höhe — herausbuchstabiert. Romains meint jeder sei imstande, derartiges zu leisten, wenn auch die ersten Versuche bzw. Sitzungen ergebnislos verliefen. Auch Blinde (R. experimentierte mit Kriegsblinden) hätten denselben Erfolg. Man müsse nur darauf achten, daß der Gegenstand möglichst hell beleuchtet sei; im Dunkeln gelänge das „extraretinale“ (außerhalb der Netzhaut stattfindende) Sehen nicht, auch nicht, wenn undurchsichtige Sperrschirme die Versuchsperson vom Gegenstand trennten. Im einzelnen unterscheidet R. Sehen durch unmittelbare Einwirkung auf die Sehzentren des Gehirns — „homozentrisches“ Sehen — und „heterozentrisches“ Sehen, bei dem andere Körperstellen (Finger指尖, Stirn, Nacken, Brusthaut) die Rolle der Netzhaut als Empfindungsstellen übernehmen; im letz-

teren Falle merke die Versuchsperson deutlich ein Heruntergleiten der Empfindung von der üblichen Kopfeinstellung. Besonders gut gelängen die Versuche mit dem Nackenlesen (mit dem Gegenstand also hinter dem Rücken der Versuchsperson). Romains will hier einen Ueberrest eines über den ganzen Körper gehenden Aufnahmevermögens sehen, das — noch heute bei einfachsten Organismen in dieser diffusen Form nachzuweisen — ursprünglich Allgemeinbesitz aller Lebewesen, auch der Menschen, gewesen sei; das Auge habe dann die Kraft des übrigen Körpers fast ganz aufgelogen, — aber nie ganz ausgelöst. In der Haut seien noch jetzt Hunderte und Tausende „ocelli“, auf denen dies netzhautlose Sehen beruhe; er will solche auch gefunden haben. Gewöhnlich funktionslos, könnten diese (deutlich aus 3 Teilen bestehenden) mikroskopisch kleinen „Neuglein“ durch geeignete Übungen zur Wahrnehmung äußerer Gegenstände, zunächst ihrer Form, ihrer Farbe usw. ausgebildet werden. Im einzelnen kann auf Romains Untersuchungen hier nicht näher eingegangen werden; man lese Romains Buch: „Augenloses Sehen“. Auf gewisse okkultistische Erscheinungen und Sinnesanomalien würde zweifellos neues Licht fallen, wenn Romains Ergebnisse der Nachprüfung standhalten, was indessen mindestens sehr zweifelhaft ist! Dr. Müller.

Zwei große Gegenätze in der Naturveränderung.

Zwischen Mettenheim und Eich im Kreise Worms befindet sich eine große Flugsandstrecke (in der mittelhessischen Tiefebene). Noch vor 45 Jahren war dies mehrere Hundert Morgen große Gebiet eine Sandwüste. Raun konnten in dem glühend heißen Sande noch Unträuer fortkommen und Schafe mußten sich das spärlich und vereinzelt wachsende Futter wirklich „suchen“. Kam aber ein Sturmwind, dann glich diese große Sandgegend einem Riesenfeuerherd. Denn die feinen Sandkörner wurden zu Wolken in die Höhe gehoben, und aus der Ferne sah es aus, als ob ein großer Brand entstanden wäre (ähnlich wie auf dem manchem Leser vielleicht bekannten Griesheimer Exerzierplatz bei Darmstadt). Nun legte ein Mainzer Weinhändler vor etwa 38 Jahren in dem Sande bei Mettenheim Weinberge und Obstplantagen, Spargel- und Gemüsegelder an. Was damals für unmöglich gehalten wurde, hat selbst die kühnsten Erwartungen bei weitem übertroffen: Heute ist das sogenannte Gut Liebfrantal bei Mettenheim (400 Morgen groß) eine blühende, reich tragende Gegend von Weinbergen, schönen großen Obstbäumen, Spargel- und Gemüseanlagen. Leider wechselte der Besitz oft, bis die Gemeinde Eich das ganze Gut kaufte, aufstellte und an viele kleinere Besitzer veräußerte. Aber auch private Besitzer der angrenzenden Orte: Gimbshausen, Sandhof, Eich, Mettenheim legten ihre Felder auf dem Sand mit Weinbergen, Obst und Spargeln an. Alles gedeiht in dem lockeren, luft- und wasser-

durchlässigen Sande prächtig. Aus der ehemaligen, öden Sandwüste ist ein kleines Paradies geworden.

Und nun das Gegenstück: Unmittelbar dicht daneben liegt etwas tiefer der fast ebenso große „Woog“, schöne fruchtbare Ackerfelder mit dunklem Boden, durchfloßen von der „Seebach“. Hier wurden seit Menschengezeiten Frucht, Kartoffeln und Futterpflanzen gebaut. Und nun kam seit vorigem Jahr das Unerwartete: der Grundwasserstand stieg infolge des vielen Regens (manche schreiben es der von der „Sandmühle“ zum Getreidemahlen gestauten Seebach zu) derart, daß der ganze Woog, also sämtliche (einige hundert Morgen) Ackerfelder überschwemmt sind. Auch im Sommer ging das Wasser nicht weg. Wäre die Seebach schuld, so hätte es im Sommer verschwinden müssen. Denn nie war dies Feld andauernd unter Wasser. Nun nimmt es fortwährend zu, anstatt ab. Wilde Enten, Wasserhühner und andere seltene Vögel bevölkern es scharrenweise, da Schilf und Rohr wie in einem alten Weiler daraus herporwachsen. Dies sind für die Ackerbau treibende Bevölkerung harte und schwere Einnahmeausfälle. Also zwei große Wunder: eine blühende Sandwüste und eine neu entstehende Lache.

Merkwürdigkeit eines Vogelnestes.

Der bekannte Ornithologe und Altmeister im Vogelschutz, Freiherr von Berlepsch, warnt davor, Vogelstanzgehölze da anzupflanzen, wo Hühner scharren können und Freilauf haben, da die entstehenden Geräusche bei dem Scharren die Vögel in der Brutzeit stören würden. Nun machte ich durch Zufall folgende Wahrnehmung: Wegen vorgeschrittener Traubenreife mußten unsere Hühner eingesperrt werden. Mitte September kamen rätselhafterweise jeden Tag einige Hühner aus der Umzäunung heraus, fielen gleich an die Weinstöcke, fraßen die Trauben und richteten großen Schaden an. Wir konnten uns nicht erklären, wie diese Hühner (immer dieselben) heraustamen. Endlich entdeckten wir, daß das Drahtgeflecht am Esen, der sich emporgerant hat durchgerostet war. Die Hühner konnten da bequem herausfliegen. Als ich ein Stück neues Drahtgeflecht anbrachte und die Triebe etwas einkürzte, entdeckte ich zu meinem großen Erstaunen da ein schönes Vogelneest gerade über dem Scharraum der Hühner. Grasmücke oder Distelfink, die jeden Tag im Sommer da waren, hatten anscheinend verborgen hier genestet und sich nicht im geringsten am Scharren der Hühner gestört.

Die Schwalben durchzogen in ungezählten Scharen vom 5. September ab das Rheintal (bei Worms). Hier in meinem Heimatorte Mettenheim saßen sie jeden Morgen zu Abertausenden auf den Drähten der elektrischen Stromleitung. In den Dämmerstunden abends wimmelte es aber in der Luft von Schwalben, welche da am besten Insekten aufschnappen konnten. Wie werden sie wiederkommen?

Z a h m a n n, Mettenheim bei Worms.

Der Sternhimmel im November.

Der Charakter des Monats erweist sich als der des Herbstes, des Ueberganges vom Sommer zum Winter, denn gleichzeitig ist von der Sommergruppe noch ein

sehr erheblicher Teil zu sehen, während im Osten der Wintergruppe schon Sier, Fuhrmann, Zwilling und ein Teil des Orion erschienen sind, gegen Mitte

nacht ist die Gruppe ganz heraus. Dafür liegt im Süden ein an hellen Sternen armes Gebiet um den Pegasus herum. An Sternhaufen und Nebeln ist das Gebiet nicht sehr ergiebig: im Schwan, Wassermann und Fischen finden sich einige, auch kommen die reichere Andromeda und Cassiopeja wieder in günstige Lage. An Doppelsternen sind zu nennen Cassiopejae 2,5 und 9 Gr. in 62 Sek. Abstand. Der Hauptstern ist veränderlich, 2,3—2,8 Gr. und gelichrot. γ Cassiopejae 3,7 und 8 Gr. in 3 Sek. Abstand ist gelb und purpurn. Piscium 5 und 10 Gr. in 8 Sek. Abstand. Cassiopejae 5 Gr. hat zwei Begleiter der 9 Gr. in 3 und 27 Sek. Abstand. Die Sichtbarkeit der großen Planeten ist wenig günstig. Merkur ist unsichtbar. Venus ist Morgenstern, 3 Stunden von der Sonne entfernt. Mars geht gegen 1 Uhr unter, wird am 5. vom Monde bedeckt. Jupiter verschwindet in der Abenddämmerung, und Saturn erscheint in der Morgendämmerung. An Meteoren ist der Monat reich, denn in den Tagen 13 bis 15 erscheinen die Leoniden und am 23. die Bieliden, sonst treten in den Tagen 9.—15., 19.—27. schwache Schwärme auf. Für die

Beobachtung des Jodidallichtes an klarem Morgen vor Eintritt der Morgendämmerung ist der Monat noch immer günstig. Der veränderliche Mira im Walfisch fängt wieder an, heller zu werden; man kann versuchen, den Zeitpunkt zu bestimmen, wo man ihn wiederfindet, um ihn dann bis zur Verbunkelung unter Aufsicht zu halten.

Sternbedeckungen durch den Mond finden statt:

Mitte der Bedeckung:				
Nov. 2	5	Uhr. 39	Min.	f Sagittarii 5,1 Gr.
	5	8	51	Mars
	10	10	17	μ Ceti 4,4
	11	9	16	f Lauri 4,3
	12	nach 7 Uhr		Hyaden
	21	1	2	früh α Leonis 4,7
	30	6	36	\circ Capricorni 5,6
Algolminima fallen auf folgende Zeiten:				
	Nov. 9	8	Uhr 53	Min.
		12	5	42
		29	10	36

Riem.

Aussprache.



Noch ein Wort zu „Astronomie und Religion“.

1. Zur Grundlegung.

Dem Herrn Herausgeber dieser Zeitschrift wissen sich viele in herzlicher Dankbarkeit verbunden dafür, daß er ein Problem „Naturwissenschaft und Theologie“ immer aufs neue ihre Spalten öffnet, und besonders dafür, wie er es tut, gleich frei von aller Scheinapologetik, der ihre Ergebnisse, vermeintlich um des Glaubens willen, von vornherein festsetzen, wie von der vorgefaßten Ueberzeugung, daß beide Größen, Naturwissenschaft und Religion, einander unverföhnlich gegenüberstehen. Eine solche Stellungnahme, die kein Ziel kennt als die Erorschung der Wahrheit, ist in der unmittelbaren Gegenwart so nötig als je, vielleicht noch nötiger als seit langem. Denn neben der übergroßen Zahl der Leichtfertigen, die urteilslos jede Tatsache oder jeden neuen Einfall zu sogenannter „Weltanschauung“ aufbauen, steht die wohl noch immer wachsende Schar der im tiefsten Grund Ueberzeugunglosen, der müden, wenn auch darüber sich zum klar bewußten Skeptiker, und zwar in einer Zeit, die, von ungeheuren Aufgaben bedrängt, Gewißheit über die letzten Fragen des Daseins ganz besonders nötig hätte.

Als der eigentliche Kristallisationspunkt für die in jeder stehenden Verhandlungen unserer Zeitschrift hat sich immer deutlicher der Entwurf eines Begriffs erwiesen, der Nachweis seiner Vereinbarkeit mit bewußt christlichem Glauben als das eigentliche Ziel. Und davon darf sich des Bewußtseins freuen, daß dieses Ziel zeitlich erreicht ist durch die unermüdete und auf alle möglichen Einzelprobleme angewandte Durchführung des Gedankens, daß für den sich selbst verstehenden Glauben es „Daß“ des göttlichen Wirkens völlig unabhängig ist von dem „Wie“ dieses Wirkens, soweit dasselbe der naturwissenschaftlichen Forschung unterliegt. Ein besonderes Verdienst Davids ist es hierbei, daß er alle-

zeit grundsätzlich darauf verzichtet hat, willkürliche Grenzsteine aufzurichten, wie weit diese Forschungen reichen dürfe, andere, als die mit ihrem klar erkannten Wesen gegeben sind. Solcher Verzicht auf Uebergriffe des Glaubens ist die unerläßliche Bedingung, wenn umgekehrt der Glaube gegen solche der Naturwissenschaft gesichert sein soll. Wer aber dürfte behaupten, daß dieser Forderung von beiden Seiten, eben auf Grund wirklicher Einsicht in das Wesen des Glaubens und des Naturerkennens, schon allenthalben rückhaltlos genügt werde? Sonst könnten nicht Schlagworte wie „Unverbrüchlichkeit“ und „Durchbrechung der Naturgesetze“, ohne genaueste Näherbestimmung gebraucht, noch immer da und dort ihr gespenstiges Dasein fristen.

Und doch wäre der Gedanke, um den es sich handelt, wenn man ihn so schlicht als möglich ausdrückte und an einfachsten Beispielen erläuterte, uns schwer deutlich zu machen. Gehen wir aus von dem Satz: Für eine sittliche Handlung fühle ich mich verantwortlich. Dieses Verantwortlichkeitsgefühl ist noch nicht vollständig bestimmt als Gefühl der sittlichen Verbindlichkeit; es enthält auch das Moment wahrhaft freier Entscheidung, bezeugt durch das persönliche Schuldgefühl, das uns nicht nur sagt: du hättest anders handeln sollen, sondern auch: anders handeln können. Neben diesen Satz stelle man nun den anderen: alles, was geschieht, ist zureichend begründet in einem schlechthin notwendigen Zusammenhange schlechthin bestimmter, nach schlechthin bestimmten Gesetzen wirksamer Kräfte. Wie verhalten sich beide Sätze? Sie widersprechen sich, können unmöglich beide zugleich wahr sein; keine noch so geistreiche Betrachtung kann über den unlöslichen Widerspruch beider hinwegtäuschen. Und ebenso liegen die Dinge, wenn wir an die Stelle jener Ueberzeugung von der Verantwortlichkeit für eine sittliche Handlung die religiöse Ueberzeugung setzen, daß Gott das Gebet eines Frommen erhört, auch wenn wir dabei zunächst lediglich an die Er-

füllung der Bitte um innere Stärkung in einer Versuchung denken. Ebenso das, was der Fromme als sein „bitten“ erlebt, wie das, was er unter der „Erhörung“ dieses Bittens versteht, wird umgedeutet, falls jene andere Ueberzeugung von dem notwendigen Zusammenhang alles Geschehens in dem angegebenen Sinne zu Recht besteht. Wenn aber nun die Einsicht in dieses unleugbare Verhältnis der beiden Sätze gleichgesetzt wird der Entscheidung gegen die Wahrheit jener sittlichen und religiösen Ueberzeugungen, was ist anderes geschehen, als daß man im Namen der Wissenschaft sich ein durchaus unwissenschaftliches Urteil hat zu schulden kommen lassen? Man hat aus dem Gedanken des lüdenlosen Naturzusammenhanges einen metaphysischen Gößen gemacht, d. h. aus einer Wahrheit, die auf einem feinem Wesen nach ihr zugänglichen Gebiete gilt und darauf immer staunenswertere Anwendung findet, eine letzte, für alles Wirkliche gültige Wahrheit gemacht, ohne Rücksicht auf, ja vielsach in klarem Gegensatz zu dem Wesen vieles Wirklichen, das eben ein andersartiges ist als das Wesen des Wirklichen, dem jene Wahrheit tatsächlich entspricht. Würde erst dieser einfache Sachverhalt im allgemeinen Bewußtsein anerkannt, so würden jene Schlag- und Streitworte wie „Durchbrechung der Naturgesetze“ eines natürlichen Todes sterben und auch der sorglose Gebrauch des viel mißhandelten Wortes „Wunder“ nicht weiteres Unheil anrichten können, der Glaube sein unveräußerliches Recht auf den richtig verstandenen Begriff ebenso sicher behaupten, wie die Naturwissenschaft ihre berechtigte Gegnerschaft gegen den unrichtig gebrauchten als gegenstandslos aufgeben. Es ist hier nur noch darauf hinzuweisen wie viel weiter die neueste Philosophie durch ihre grundsätzlichen Untersuchungen über den Kausalgedanken einer wirklich sachgemäßen Verhältnisbestimmung von Religion und Naturwissenschaft die Wege geebnet hat, als die Durchschnittsbestimmung der sogenannten „Gebildeten“ bis jetzt anzuerkennen bereit ist.

2. Die besondere Aufgabe.

Die bisherige Erinnerung an Grundsätzliches möchte die Verständigung über das eigentümliche, in der Ueberschrift genannte Problem erleichtern. Manches, was oft auch unter seinem Titel behandelt wird, ist dann schon erledigt und die Bahn frei gemacht, seiner Besonderheit gerecht zu werden. Und das erscheint notwendig, wenn nicht bei den Anhängern der überlieferten „geozentrischen“ Anschauung ein Gefühl zurückbleiben soll, man werde ihnen tiefsten Bedenken nicht ganz gerecht. Der Versuch, das zu tun, wird schrittweise, wenn auch scheinbar pedantisch, vorgehend immer genauer folgen müssen, welchem Interesse des Glaubens nach der Meinung der Gläubigen das neue astronomische Weltbild widerstreite.

Jedenfalls knüpft sich dieses Interesse irgendwie an den Gedanken etwaiger Bevölkerung anderer Weltkörper mit uns ähnlichen Wesen. Dabei müssen wir die Frage nach der größeren oder geringeren Wahrscheinlichkeit dieser Annahme vor dem Forum der Naturwissenschaft völlig ausschalten. Das wäre ein bedauernter Glaube, der mit solcher Wahrscheinlichkeit rechnen müßte;

läge in ihr ein innerer Widerspruch mit ihm vor, so wäre auch die allgeringste Möglichkeit für ihn tödlich.

Dies vorausgesetzt müssen wir fragen: in welcher Näherbestimmung kann die Annahme von uns verwandten Bewohnern anderer Welten mit dem Weien des christlichen Glaubens in Widerspruch kommen? Denn es wäre offenbar eine seltsame Behauptung, daß die Annahme überhaupt und an und für sich irreligiös oder unchristlich sei. Nicht nur wäre im allgemeinen die Frage erlaubt, mit welchem Recht wir uns unterjagen, darüber etwas auszumachen, sondern es könnte sich zunächst das umgekehrte Urteil gerade dem Frommen empfehlen: weil jede neue Erkenntnis der Größe und Güte Gottes eine Bereicherung des Glaubens sei, so auch jene Annahme, wenn sie irgend welchen Grad der Wahrscheinlichkeit beanspruchen dürfe. In der Tat ist es nicht selten so argumentiert worden: einer gereiften Frömmigkeit könne leicht die ungeheure Bevorzugung unserer Erde, ihre einzigartige Stellung im Weltganzen als eine Verkleinerung der göttlichen Herrlichkeit erscheinen. Wie man darüber auch denke: solange keine Näherbestimmung des Gedankens vorliegt, ist die Gefahr eines Widerspruchs mit dem christlichen Glauben ausgeschlossen.

Anders kann sich vielleicht die Lage gestalten, wenn er nun wirklich näher bestimmt wird. Das geschieht gut wie immer, wenn jene angenommenen Wesen als „geistige“ bezeichnet werden. Doch auch das ist noch reichlich unbestimmt. Diese „Geistigkeit“ oder „Geistartigkeit“ könnte zunächst wesentlich auf die intellektuelle oder auf die ästhetische Seite geistigen Lebens beschränkt gedacht werden, und auch hierin wieder könnten große Stufenunterschiede angenommen werden.

Größeren Ernst gewinnt die Frage, wenn wir die geistige Verwandtschaft wesentlich als ethische und religiöse verstehen. Allein, was zunächst die ethische betrifft, so dürfen wir dann nicht vergessen, wie verschieden auch unter uns noch das Wesen des Ethischen definiert wird. Das Wort „eudämonistische Ethik“ kann zur Erläuterung dienen. Mag diese Anschauung von Sittlichen berechtigt sein oder nicht, es ist doch klar, daß die Annahme, derartige, so ihr Handeln ordnende Wesen seien auf anderen Weltkörpern wirklich vorhanden, in den christlichen Glauben völlig gleichgültig ist. Aber wenn wir Wesen annehmen, denen wir das Erke eines unbedingten „du sollst“ zuschreiben, so wollen wir nicht vergessen, daß ein solches unter uns Mensch mit verschiedenen sittlichen Inhalten verbunden tritt (mag auch eine genauere Untersuchung zeigen, daß es, im allerstrengsten Sinn verstanden, mit dem besten höchsten Inhalt zusammengehört). Wieder also: an welcher Stelle sollte ein Konflikt mit dem christlichen Glauben entstehen, wenn solche Wesen auch außerhalb der Erde angenommen würden? Und eben das würde offenbar, und zwar wieder in verschiedenen Stufen, in Bezug auf ihre religiöse Verwandtschaft mit uns gelten. Wollte aber ein Christ in seinen Gedanken fortfahren und sagen, seinem Gottesglauben widerstrebe es, nicht anzunehmen, daß alle demartigen Wesen zum eigenen höchsten Ziel bestimmte und Gott zu führende Genossen seien, so stünde der

füllung dieser Forderung nicht im Wege, wie den dafür Empfänglichen z. B. die großartige Spekulation R. Roth's überzeugen mag.

Oder vielleicht doch? Genauer: liegt nicht allen diesen Ueberlegungen zunächst in ihrer letzten Zuspitzung, das Gefühl für eine wirklich unüberwindliche Schwierigkeit zugrunde, die wir nur bisher undeutlich bezeichnet, beziehungsweise, außer etwa tastend zuletzt, am falschen Ort gesucht haben? Liegt nicht in der Ueberzeugung des Christen von der Unüberbietbarkeit (Absolutheit) seines religiös-sittlichen Besitzes der tiefste und in Wahrheit einzige Grund gegen die Annahme von uns verwandten Bewohnern anderer Welten? Ist nicht mit dieser Annahme die Besorgnis notwendig verbunden, es liege in ihr die Möglichkeit einer Entwicklung über das hinaus, was uns als unüberbietbar gegeben ist? Wir leben, der Entwicklungsgedanke, den wir oben als die eigentliche Kernfrage in dem großen Kampf erkannt, greift jetzt in unser spezielles Problem am entscheidenden Punkt ein. Und zwar nicht nur so, daß wir ohne weiteres bei dem dort festgestellten uns beruhigen dürften. Hier handelt es sich nicht zunächst um das „Wie“ des göttlichen Wirkens, sondern um sein „Daß“ und „Was“, um den letzten Grund und das letzte Ziel. Allein jener Gedanke der Unüberbietbarkeit und zwar in ganz einziger Genauigkeit weil Wichtigkeit der Näherbestimmung, wird keineswegs von allen Einwänden getroffen, die von seinen Begnern, oft unterstützt von den Mißverständnissen seiner Freunde, erhoben werden. Gerade der herrliche Besitz, den Christen als unüberbietbar bezeichnen, ist um seiner eigenen Größe willen zugleich ein großes Noch nicht, einer Entwicklung bedürftig, so groß und weit, daß alle kühnsten Entwicklungssträume sonst davor erblaffen, aber eben einer Entwicklung des Vorhandenen, des im Glauben wirklich Begebenen. Eines kann der Christ nicht zugeben, ohne sich aufzugeben: eine qualitativ höhere Offenbarung als die der Gotteskindschaft des Gottes, der die Liebe ist. Wenn aber, wie schon in anderem Zusammenhang angedeutet, die Hinzuführung der anderen uns verwandten Wesen zu demselben höchsten Ziel auf den von Gott für sie geordneten Wegen ein mit unserem Gottesglauben durchaus übereinstimmender Gedanke ist, so ist also auch die richtig verstandene Ueberzeugung des Christen von der Unüberbietbarkeit seines Glaubens durchaus verein-

bar mit der Annahme anderer solcher Wesen auf anderen Weltkörpern.

Dann aber gilt es noch einmal, jetzt zum letzten Mal, nach dem Grund der oft genannten, weit verbreiteten Abneigung gegen diese Annahme zu fragen. Und es gilt, weil es sich offenbar meist um eine unbestimmte Stimmung der Ablehnenden handelt, sozusagen den nur leise mitschwingenden Unterton herauszuhören. Dann wird man etwa die Antwort erhalten: wir Menschen kommen erfahrungsgemäß durch Sünde hindurch zu jenem Ziel. Wäre das ebenso der Fall bei jenen fernern Brüdern auf anderen Welten, müßte dann nicht das Werk der Erlösung für sie dort sich ebenso vollziehen? Auch hier gilt es wieder zu unterscheiden. Zunächst ist der Gedanke nicht als widersinnig abzuweisen, den L. Richter sinnig so ausgedrückt hat, die Erde sei vielleicht der verlorene Sohn unter den vielen Gotteswelten. Sodann aber, weil die andere Möglichkeit doch bestehen bleibt, könnten sich die Bedenklichen ohne jede Gefahr, widerlegt werden zu können, dem Gedanken zuwenden, daß Gott an den gesunkenen Geistern anderer Welten, die ja für ihn Eine, seine Welt, nach Grund und Ziel, sind, auf uns verborgenen Wegen Anteil gebe an seiner zunächst auf Erden vollzogenen verführenden und erlösenden Selbstoffenbarung in Jesus. Wer diesen Gedanken als unchristlich ablehnen wollte, würde sich mit dem paulinischen Wort von der Verführung des Alls durch Christus in Widerspruch setzen, was doch gerade solchen besorgten Stimmen, denen zu Ehren wir in diese ganze Untersuchung eingetreten sind, besonders fernliegen müßte. Andererseits wäre der Vorwurf der Phantasterei vor dem Forum sorgsamer Erkenntnistritik nicht zu begründen.

Zum Schluß braucht das Ziel, dem die verschlungenen Wege unserer Erörterung zuführen wollten, keiner nochmaligen Hervorhebung. Es ist das beschickene, aber notwendige, eines guten Gewissens gegenüber allen aus der Annahme anderer Weltbewohner dem Glauben möglicherweise erwachsenden Zweifeln. Wir lassen uns nicht über die durch das Wesen unseres Glaubens unserer Glaubenserkenntnis gezogenen Grenzen hinauslocken, aber wir mühen uns aufs äußerste, den Einwänden gegen unseren Glauben zu begegnen und uns das gute Gewissen einheitlicher Ueberzeugung zu wahren und immer auf neue zu erwerben.

Prof. Dr. F. Haering d. A. in Tübingen.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

Neue Atomgewichtsbestimmungen haben laut Bericht der deutschen Atomgewichtskommission (Phys. Ber. 16) die folgenden Werte ergeben: für Gallium 69,72 statt des bisher gültigen 69,9, Lanthan 138,9 statt 139 und Silicium 28,06 statt 28,3. Für Zirkon machte der festgestellte Gehalt der bis dahin hergestellten oder der in der Natur vorkommenden Zirkonverbindungen an dem doppelt so schweren Hafnium eine Neubestimmung nötig. Als Atomgewicht wurde gefunden 91,2.

Bei den **α -Strahlen** von **außergewöhnlich großer Reichweite**, die **Wales** und **Rogers** beim Zerfall

einiger radioaktiver Elemente beobachteten, über die hier feinerzeit berichtet wurde, haben wir es nach Versuchen von **G. Kirsh** und **H. Pettersson** wahrscheinlich mit Heliumionen zu tun, die durch die radioaktive Strahlung der genannten Elemente aus den umgebenden Gasatomen (Sauerstoff oder Stickstoff) herausgeschossen werden. (Naturwissenschaften 23.)

Eine außergewöhnlich große Zahl von **Isotopen** findet sich nach Untersuchungen von **Russel** im gewöhnlichen Blei, nämlich sechs. Außerdem kennen wir als Bleiisotop noch das Ra B. Von den sechs Isotopen des

gewöhnlichen Bleis sind mindestens drei radioaktiven Ursprungs, ob alle, weiß man heute noch nicht. (Nature 112; Phys. Ber. 12.)

Der Gehalt der Atmosphäre an Emanation stammt nach Untersuchungen von Bongards nicht von der Erde sondern von der Sonnenstrahlung (Astrophys. Journal 58, 1923; Phys. Ber. 16).

Die grüne Linie im Nordlichtspektrum, die nach Vegard von dem gefrorenen Stickstoff in den oberen Schichten der Atmosphäre herrührt, möchte Cario in einer Zuschrift an die Naturwissenschaften (S. 30), als von, dem Stickstoff beigemengtem, Sauerstoff stammend erklären, weil eine Mischung von gasförmigem Stickstoff und Sauerstoff nach Bestrahlung mit Kathodenstrahlen in derselben Weise grün nachleuchtet wie der Himmel nach dem Nordlicht. Demgegenüber weist Vegard (Naturwissenschaften 33) darauf hin, daß die Wellenlänge der grünen Nordlichtlinie sich nicht mit der der gelb-grünen Sauerstoffbanden deckt, und daß andererseits vollkommen reiner, gefrorener Stickstoff in Vegards Versuchen die grüne Linie aufwies. Wir haben demnach hier einen Fall von Phosphoreszenz bei einem reinen Element, der bis jetzt einzig dasteht.

Die Erforschung des Eiweißmoleküls, in der seit den glänzenden Ergebnissen E. Fischers ein Stillstand eingetreten war, hat nunmehr wieder einen bemerkenswerten Fortschritt zu verzeichnen. E. Abderhalden, dessen unausgehehnen Bemühungen so manche Erkenntnisse auf diesem Gebiete zu verdanken sind, hat einen neuen Bestandteil des Eiweißmoleküls entdeckt. (Naturwissenschaften 36.) Es handelt sich um eine dem Chemiker als Anhydrid bekannte ringförmige Verbindung, die den Namen Diketopiperazin führt. Die neue Hypothese, die Abderhalden im Anschluß an diese Entdeckung über die Zusammenfassung des Eiweißmoleküls aufstellt (das Eiweiß als Zusammenfassung assoziierter Komplexe von Anhydriden), weist der Forschung neue Wege, auf denen es vielleicht gelingen wird, das Geheimnis der Zusammenfassung des Eiweißes restlos zu ergründen.

N. Neuberg und R. Kurono haben im vergangenen Jahre ein neues Ferment entdeckt, dem sie, weil es die Aetherschwefelsäure, ein im Urin enthaltenes Stoffwechselprodukt, abbaut, den Namen Sulfatase gaben. Näheres berichtet darüber Neuberg in Heft 39 der Naturwissenschaften. Die Aetherschwefelsäure entsteht im Körper, indem sich Schwefelsäure mit Phenol verbindet, ein für den Organismus hochwichtiger Vorgang, der den Zweck hat, das giftige Phenol unschädlich zu machen. Das Ferment spaltet diese Verbindung wieder. Es wurde zuerst in gewissen Schimmelpilzen gefunden, die auf diese Weise die Schwefelsäure wieder in den Kreislauf der Natur zurückführen, ähnlich wie die Ammoniakbakterien den im Urin enthaltenen Harnstoff wieder in Ammoniak verwandeln. Damit ist uns jetzt für jeden der Hauptbestandteile des Urins ein abbauendes Ferment bekannt. Das Ferment wurde später von den Forschern auch im tierischen Körper gefunden. Die Rolle, die es hier spielt, ist noch nicht erforscht.

Die Schilddrüse ist uns bekannt als ein Organ der inneren Sekretion. Sie scheidet einen Stoff in das

Blut aus, dessen Ausfall bei Erkrankung des Organs schwere gesundheitliche Störungen (Kretinismus) verursacht. Die lebenswichtige Bedeutung der Schilddrüse ist damit nach neueren Untersuchungen noch nicht erschöpft. Wie Ascher entdeckt hat (Min. Wochenchrift 1924, S. 308), besteht eine Beziehung der Schilddrüse zu der Fruchtbarkeit der weissen Blutkörperchen der Gesundheitspolizei im tierischen Körper. Er fand, daß die Entfernung der Schilddrüse die Fruchtbarkeit der weissen Blutkörperchen bedeutend herabsetzt.

Der Mond beeinflusst nach dem Volksglauben nur das Wetter, auch Vorgänge im lebenden Organismus werden bekanntlich in Verbindung mit dem Mondwechsel gebracht. So glaubt man in den Mittelmeerländern, daß der Fang einer Reihe von Seetieren besonders in Vollmondnächten lohne, weil sie dann ihr größtes Körpergewicht besäßen. Wenn auch mancherartige Behauptungen in das Gebiet der Fabel verweisen sind, so trifft der Volksglauben doch bei einem im Mittelmeer häufigen Seeigelt tatsächlich zu, wie Untersuchungen von Fog (Proc. of the roy. soc. London, 95, 1924; Naturwissenschaften 41) ergeben haben. Bei diesen Tieren besteht nämlich ein merkwürdiger Zusammenhang zwischen dem Mondwechsel und der Fortpflanzung, derart, daß die Anzahl der reifen Geschlechtszellen in den Organen kurz vor der Vollmond ihren Höhepunkt erreicht, womit sich die Zunahme des Körpergewichts bei diesen Tieren erklärt. Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung, die sich in anderer Form auch bei anderen Tieren (Paludarium) findet, aus äußeren Ursachen ist bisher nicht möglich. Die experimentelle Untersuchung einer Reihe von in Betracht kommenden Möglichkeiten (Wassertemperatur, Gezeiten, Mondlicht) hat ein negatives Ergebnis gebracht.

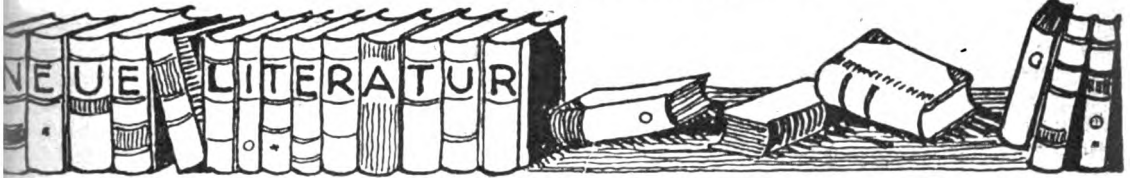
Am 19. September dieses Jahres hat E. Correns, ordentlicher Professor der Berliner Universität und erster Direktor des Instituts für Biologie der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, seinen 60. Geburtstag gefeiert. Correns' Bedeutung liegt in allen Dingen auf dem Gebiete der Vererbungsforschung. Seine Haupttat war hier die Wiederentdeckung der Mendelschen Gesetze, die ihm um die Jahrhundertwende gleichzeitig mit Tschermak und v. Ries, aber unabhängig von ihnen, gelang. Die seit dieser Zeit abgelaufenen 25 Jahre Mendelforschung haben uns (nicht zum wenigsten durch Correns' Arbeiten) im wesentlichen die Lösung des Problems der Übertragung der erblichen Eigenschaften auf die Nachkommen gebracht. Auf Einzelheiten dieser Periode der Geschichte der biologischen Wissenschaft können wir hier nicht eingehen, möchten aber unsere Leser auf das Correns-Heft der „Naturwissenschaften“ verweisen.

Mit dem genannten Problem ist aber erst ein Teil der Probleme der Vererbungsforschung gelöst. Die nächste Aufgabe ist (nach einer Darstellung von Goldschmidt in dem genannten Heft) die Erforschung der Art und Weise, wie die „Gene“, die anzunehmenden körperlichen Träger der erblichen Eigenschaften, den Lauf der Entwicklung des Einzelwesens vom Ei bis zum fertigen Organismus bestimmen. Das erfordert ein Eindringen in die Natur der Gene, in das Verhältnis des Ge-

zum Plasma und in den Zusammenhang zwischen der Tätigkeit des Gens und der Hormone. Weiter setzen uns die Ergebnisse der Mendelforschung in stand, das Problem der Entwicklung der Arten neu in Angriff zu nehmen, besonders auch das damit zusammenhängende der Vererbung erworbener Eigenschaften.

Schon jetzt macht sich hier der Einfluß der Ergebnisse der Mendelforschung immer mehr geltend. Das zeigt sich auch in dem Aufsatz über die **Entstehungsgeichte des menschlichen Haarleides** von **Vö h n e r** in Heft 7 des Biologischen Zentralblatts. Darüber, welchen Ursachen der Verlust der völligen Behaarung der menschlichen Vorfahren einerseits und die Erhaltung bestimmter Haarfelder andererseits zuzuschreiben ist, gibt

es eine ganze Reihe von Hypothesen, die meist natürliche oder geschlechtliche Zuchtwahl zur Erklärung heranziehen. Hiergegen wendet sich **L.** Das menschliche Haarleid erfüllt zwar eine ganze Reihe von Aufgaben, aber keine davon könnte die Erhaltung des heutigen Bestandes des Haarleides durch Auslese verständlich machen. Vielmehr hat die Werkstätte der Natur, die in bunter Mannigfaltigkeit (durch Mutationen und Neukombinationen der Eigenschaften) alle möglichen Formen hervorbringt, zufällig gerade diese Verteilung des Haarleides hervorgebracht, und sie hat sich erhalten, nur weil sie nicht gerade lebenshinderlich war. Daß sie darüber hinaus auch einigen Nutzen hat, ist eine zufällige Nebenerscheinung.



Alle in dieser Zeitschrift besproch. guten Bücher befoigt jede Buchhandlung und die Sortimentsabt. des Replerbundes

Deutsche Vorgeichte. Gesamtdarstellungen.

Kaum ein Gebiet der modernen Wissenschaften bringt so viele literarischen Neuererscheinungen auf den Büchermarkt wie gerade die Vorgeichte. Neben Einzelwerke treten ganze Schriftenreihen (Vorzeit, Verlag Rabitzsch, Leipzig; Deutsche Urzeit, Verlag Reimer-Berlin; Monographien zur Urgeichte des Menschen und Urgeichte des Menschen, Verlag Fißler-Augsburg u. a.), neben streng wissenschaftliche Forschungsergebnisse popularisierende Darstellungen von zumeist sehr verschiedenem Werte. Obwohl infolge der Jugendlichkeit der „Spaltenwissenschaft“ abschließende Urteile noch auf keinem Gebiete möglich sind, drängt doch die Fülle der in wenigen Jahrzehnten gewonnenen Erkenntnisse und die Ansicht, daß auch der Laie an all diesen Fragen nicht mehr vorübergehen kann, zu Gesamtdarstellungen der vorzeitlichen Kulturentwicklung hin, die zwar Versuche, aber doch für den Forscher Rückblicke und Ausblicke, für den Leser Ueberblicke sind. Ihre Rechtfertigung finden wertartige Schriften in der Art, wie die Verfasser ihrem Stoff gegenüber treten. Unter den volkstümlichen Büchern steht noch immer das treffliche Bändchen von **G. Schwantes**, **Aus Deutschlands Urgeichte** (Verlag Quelle und Meyer, Leipzig), das jetzt in dritter Auflage vorliegt, oben an. Es ist im besten Sinne eine Volksschrift, führt ausgezeichnet in die vorzeitliche Kultur ein und läßt vorsichtig alle strittigen Fragen, alle ungelösten Probleme bei Seite. Die Darstellung istesselnd, ohne doch je den wissenschaftlichen Charakter anzustreifen. Zahlreiche gute Abbildungen bieten das verlässliche Anschauungsmaterial. Eine vorsichtig ausgewählte Literaturübersicht leitet den Leser zu weiterer Beschäftigung mit der Vorgeichte. Dasselbe Gebiet, aber noch anspruchsloser und kürzer, als erste Einführung gedacht, behandelt **R. S. W e l s** unter dem Titel **Das urgeichtliche Deutschland** (Verlag Velhagen und Klasing, Bielefeld 1922; Bücherei der Volkshochschule, Band 30). Aus Volkshochschulvorträgen entstanden, will die Schrift durch kleine lebensvolle Kulturbilder

der verschiedenen Zeitabschnitte das Interesse eines recht breiten Leserkreises erwecken. Fragen und Anregungen am Schluß jedes der vier Abschnitte wollen zu selbstständiger Weiterbildung des Lesers auf diesen Gebieten Anlaß geben. **H e r m a n n F i s c h e r s Grundzüge der Deutschen Altertumskunde** (Verlag Quelle und Meyer, Leipzig 1917, Sammlung Wissenschaft und Bildung) gibt keine geschlossene Gesichtsentwicklung, sondern gliedert den Stoff nach bestimmten kulturellen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, behandelt die eigentliche Vorzeit nur nebenher und verwertet insolgebessen auch die Ergebnisse der Prähistorie fast garnicht, sondern beschränkt sich in der Hauptsache auf die geschichtlichen Zeugnisse und Schlußfolgerungen der indogermanischen Sprachforschung. Eine eigentliche Vorgeichte dagegen bietet **F. R a u f f m a n n** in seiner **Deutschen Altertumskunde** (Verlag Beck-München 1913, Handbuch des deutschen Unterrichts an höheren Schulen V. 1), Band I. Von der Urzeit bis zur Völkerwanderung; Band II (1923): Von der Völkerwanderung bis zur Reichsgründung (lag dem Referenten bisher noch nicht vor). Dieses Werk ist, wie der Verfasser im Vorworte selbst sagt, nicht eigentlich vom archäologischen als vielmehr vom philologischen Standpunkte aus geschrieben und will den deutschen Geist der Vergangenheit aus den wechselnden Stilformen volkstümlich deutscher Lebensart zeigen. Im Vordergrund steht die germanische Kulturentwicklung. Das Werk ist gründlich und zuverlässig, freilich oft neueren Ergebnissen gegenüber zu vorsichtig. Eine gute Auswahl von Abbildungen in Strichzeichnungen ist als Tafelanhang beigelegt. Eine Reihe neuerer oder in neuer Auflage erschienener Werke begrenzt den Stoff nicht landschaftlich, sondern völkisch, läßt also für die älteren Abschnitte Süd- und teilweise Mitteldeutschland unberücksichtigt und schließt dafür den Norden ein. In dritter Auflage liegt **G. S t e i n h a u s e n s Germanische Kultur in der Urzeit** (Verlag Teubner-Leipzig 1917, Aus Natur und Geisteswelt Bd. 75) vor, mehr quellen- als vorgeichtlich behandelt, aber

gegenüber den älteren Ausgaben die germanische Kultur in ihrem Eigenwert gerechter einschätzend. Vom Standpunkte des Prähistorikers ist auf dem Titel der Ausdruck „Urzeit“ irreführend, da eben diese nur wenig berücksichtigt wird. Auch die **Deutsche Vorzeit** von Ludwig Wilfer, eine Einführung in die germanische Altertumskunde, (Verlag Hobbings-Sleglich 1918, 2. Aufl.) nimmt die eigentliche Vorgeschichte nur als Ergänzung der lückenhaften Quellenberichte des Altertums auf. Wie alle Willerschen Schriften, so ist auch dieses Buch, neben seinem zweibändigen Germanenwerke wohl als Abschluß seiner Forscherstätigkeit zu betrachten, voll kühner Schlußfolgerungen und Hypothesen, darum mit Zurückhaltung zu genießen, aber stets anregend und immer durchaus ernsthaft anzusehen. Sein Hauptfehler liegt offenbar in der völligen Hinwegsetzung des Verfassers über die Chronologie. Die Vorzeit, so lebendig und deutsch-empfindend sie dargestellt wird, erscheint ihm nicht plastisch, sondern flächenhaft. Mehr als Materialsammlung, teilweise recht unkritisch, ist **Die germanische Welt** von G. Wenz (Verlag Quelle und Meyer, Leipzig 1923) zu betrachten. Der wertvollere Teil des lexikographischen Buches ist die Zusammenstellung der antiken Zeugnisse. Ihre Kontrolle durch die Ergebnisse der Vorgeschichtsforschung läßt allerdings sehr zu wünschen übrig. Dagegen schildert R. S. Wels in seiner **Germanischen Vorzeit** (ein Buch von heimischer Art und ihrer Entwicklung, Verlag Quelle und Meyer, Leipzig 1923) die vorgeschichtliche Entwicklung ausschließlich auf Grund der Funde und zieht die Berichte der Laziteischen Germania nur zur Vervollständigung heran. Das Buch steht auf dem ethnologischen Standpunkte der Rostinnschen Schule und betrachtet den Kulturverlauf nicht so sehr nach der technisch-materiellen, wie nach der völkisch-geistigen Seite. Es will aus der Form den Geist erkennen und so die Entwicklung aller der Grundzüge darlegen, die für uns das deutsch-germanische Wesen ausmachen. An die Stelle der bisher gewöhnlich zugrundegelegten Einteilung nach dem jedes Zeitalter beherrschenden Material (Stein, Bronze, Eisen) ist die nach der Volksbildung (Sippe, Stamm, Völkerschaft, Staat) getreten. Die zahlreichen Abbildungen der beiden letztgenannten Schriften bedecken sich größtenteils mit denen von Schwantes. Dankenswert sind im letzten Buche besonders die beigegebenen Kartenstizzen.

Ganz anderer Art als die bisher genannten Vorgeschichten ist die soeben erschienene **Vorgeschichte des deutschen Volkes** von Ernst Wahle (Leipzig 1924, Verlag C. Rabichsch). Wahle streift den letzten Rest des allen älteren Schriften anhaftenden Charakters der Fundgeschichte, der Kulturkunde, ab. Sein Werk will grundsätzlich Wirtschaftsgeschichte sein. Im Vordergrund steht als die das praktische Leben beherrschende Elementarfrage die der Nahrungbeschaffung. Das Ringen um die leibliche Existenz macht den Menschen zum Erfinder und Entdecker, treibt ihn von Fortschritt zu Fortschritt, erzeugt auch die geistigen Regungen, die wir heute als rein ideale Schaffensgebiete anzusehen gewöhnt sind. Damit ist für Wahle Einteilung und Auffassung des Stoffes gegeben. Nicht das jeweils vorherrschende Gerätmaterial (Stein, Bronze, Eisen), sondern die betreffende Wirtschaftsform ist der Gliederung

zugrunde gelegt. Sie wird erklärt durch die natürlichen Daseinsbedingungen, sie erklärt die materielle, ökonomische und geistige Kultur. Freilich ist dieser Grundsatz nicht ganz scharf durchgeführt. Dem Sammelndasein der älteren Steinzeit stellt Wahle mit Recht die Bauernvölker der späteren Zeiten gegenüber, zeigt auch, daß zwischen der Wirtschaftsstufe der jüngeren Steinzeit und der der Metallzeiten kein Artunterschied, sondern nur ein Gradunterschied (reicherer und verfeinerter Leben) liegt. Dann aber entbehrt die Abtrennung des dritten Abschnittes (Zeit vom Ende des Neolithitums bis zum Untergang der römischen Herrschaft an Rhein und Donau) der Logischen Berechtigung. Daß hier in der Tat ein neuer Abschnitt der Vorgeschichte vorliegt (germanische Kolonisation und Stammbildung), daß also die Einstellung der Betrachtungsweise auf nur einen Gesichtspunkt der Gesamtentwicklung nicht ganz gerecht wird, zeigt sich gerade an dieser Stelle. Im übrigen ist die Schrift voll seiner Beobachtungen. So führt Wahle die Einheitlichkeit der Altsteinkultur auf die Ursteintätigkeit der damaligen Bevölkerung zurück. Die gewaltigen Fürstengräber der Bronzezeit, die nur durch die Arbeit vieler Hände entstanden sein können, werfen bezeichnend Schlaglichter auf die politische und soziale Struktur: ein überragender Geist zwingt alle andern unter seinen Willen. Der Stillstand der metallzeitlichen Kulturentwicklung in Deutschland, der schnelle Fortschritt in der Stromaßen Vorderasiens und Ägyptens wird dort aus der Möglichkeit, immer neues Siedlungsland zu gewinnen (Breitenentwicklung), hier aus dem Zwang, das engumgrenzte Stromgebiet möglichst auszunutzen (Tiefenentwicklung) erklärt. So bietet das Buch eine Fülle wertvoller Anregungen, bleibt aber in seinen Schlußfolgerungen stets vorsichtig. Freilich setzt es mancherlei Kenntnisse voraus. Da es keine Fundgeschichte ist, so es auf Abbildungen verzichtet. Die wenigen beigegebenen Zeichnungen wollen lediglich Buchschmuck sein. Für den Forscher sind die umfangreichen Schriften-Verzeichnisse dankenswert, die dem Buche angehängt sind.

Dr. Wels.

Der Verlag R. Oldenbourg in München und Berlin gibt für 1925 unter dem Titel „**Tage der Technik**“ wieder einen illustrierten technisch-historischen Abreißkalender heraus, welcher sicherlich in weiten Kreisen großen Anklang finden wird. Denn die reiche Belehrung, welche die täglichen Notizen über die Gedenktage der technischen Entwicklung bringen, bezieht sich niemals auf Einzelheiten, welche dem Laien doch unverständlich bleiben müßten, sondern hebt, von abwechslungsreichem Bildmaterial, Entwürfen, Karikaturen, Porträts, Photographien trefflich unterstützt, diejenigen Geschehnisse aus der Geschichte der Technik hervor, welche für das Verständnis der gesamten Kulturentwicklung bis auf unsere Zeit von allgemeinstem Interesse sind. Dazu ist die Gesamtausstattung des Kalenders eine so künstlerische, daß er zugleich eine Zierde des Zimmers bildet.

Geschäftliches.

Der heutigen Nummer liegt ein Prospekt der **Agenda des Rauhen Hauses**, Hamburg, bei.

UNSERE WELT

ILLUSTRIERTE ZEITSCHRIFT FÜR NATUR-
WISSENSCHAFT UND WELTANSCHAUUNG

XVI. Jahrg.

Dezember 1924

Heft 12

Herausgegeben
vom
Keplerbund
Detmold



Schriftleitung:
Professor
Dr. Bavink
Bielefeld



Inhalt:

Noch einmal die Relativitätstheorie. Von Prof. Dr. Johannes Classen. *
Die „Hormone“ als chemische Vermittler der Harmonien im Naturgeschehen.
Von Hans André. * Die Behandlung der inneren Krankheiten einst und
jetzt. Ein kurzer Ueberblick von Dr. med. vet. Koßmag, Generalveterinär a. D.
[Schluß.] * Von Kolloiden und Kristalloiden. Von Dr. Hans Bleher. [Schluß.] *
Der Betrug der Medien. Von E. Dennert. * Kleine Beiträge. * Der Stern-
himmel im Dezember. * Naturwissenschaftliche und naturphilosophische
Umschau.

NATURWISSENSCHAFTLICHER VERLAG DETMOLD

„UNSERE WELT“

erscheint monatlich. Bezugspreis innerhalb Deutschlands, durch Post oder Buchhandel, viertelj. 2.— Goldmark. Unmittelbar vom Verlag bezogen und fürs Ausland, zuzügl. Versandkosten, 2.30 Goldmark. Der Briefträger nimmt Bestellungen entgegen. Anzeigenpreise: Die 4 gespaltene 1 mm hohe Kleinzeile 15 Goldpfennig. Bei Wiederholungen angemessener Rabatt. Anzeigen-Annahme bis 15. des Monats.

Zahlstellen für Auslandsbeiträge

Oesterreich: Postsparkasse Nr. 15603 b. **Schweiz:** Keplerbund-Postcheckkonto: Zürich Nr. VIII. 10633. **Holland:** H. J. Couvée, Amerongen, Postrekening 17927. **Amerika:** W. Meinecke, Chicago (Ill.) 5131 So. West 54 St. **Mexiko:** M. Lassmann, Apartado 549 Mexiko D. F.

Alle Anschriften sind zu richten an Naturwissensch. Verlag od. Geschäftsst. des Keplerbundes, Detmold



Listen frei!

Janus-Epidiaskop

(D. R. P. Nr. 366094 u. Ausl.-Patente.)

mit hochkerziger Glühlampe zur Projektion von Papier- u. Glasbildern!

ZUR BEACHTUNG! Nach vorgenommenen Verbesserungen konnte die Lichtstärke bei der episkopischen Projektion auf etwa das 6fache gegenüber früher gesteigert werden. Der Apparat weist jetzt geradezu verblüffende Leistungen auf und übertrifft jedes ähnliche Fabrikat bei niedrigerem Preise.

Ed. Liesegang, Düsseldorf Postf. 124

Älteste deutsche Sonderfabrik für Proj.-Apparate, Kinematographen und Lichtbilder.
Gegründet 1854.

Sie für den Weihnachtsgeschenkbüchertisch.

Führer durch unsere Vogelwelt. Von B. Hoffmann. I. Teil. Zum Beobachten u. Bestimmen der häufigsten Arten durch Auge und Ohr. Bildschm. von R. Soffel. 2., verm. und verb. Aufl. Geb. M. 5.—. II. Teil. Vom Bau und Leben der Vögel. Bildschm. von M. Semmer. Geb. M. 3.40.

Erlebte Naturgeschichte. (Schüler als Tierbeobachter.) Von E. Schmitt. 3. Aufl. Mit 35 Abb. i. T. (Naturw. Bibl. Bd. 30.) Kart. M. 4.50.

Das Leben der Ameisen. Von R. Brun. Mit 60 Abb. (Naturw. Bibl. Band 31.) Geb. M. 5.—.

Unsere Pflanzen. Ihre Namenklärung und ihre Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. Von F. Söhns. 6. Aufl. Buchschm. von S. B. Ciffarz. Geb. M. 4.20.

Blütengeheimnisse. Eine Blütenbiologie in Einzelbildern von G. Wotzigky. Mit 47 Abb., Buchschm. von S. B. Ciffarz und einer farb. Taf. von F. Hlandertn. 3. Aufl. Geb. M. 4.—.

Vegetations-schilderungen. Eine Einführung in die Lebensverhältnisse d. Pflanzenvereine, namentlich in die morphologischen und blütenbiologischen Anpassungen. Von B. Graebner. Mit 40 Abb. Geb. M. 2.40.

Abstammungslehre, Systematik, Paläontologie, Biogeographie.

Unter Red. von R. v. Hertwig und R. v. Wettstein. Mit 112 Abb. (Die Kultur der Gegenwart, hrsg. von B. Hinneberg. Teil III, Abt. IV, Bd. 4.) Geb. M. 3.—, geb. M. 25.—, in Halbleder M. 30.—.

Anthropologie. Eine Gesamtdarstellung der Urgeschichte, Menschen- und Völkertunde. Unter Leitung von G. Schwalbe und E. Fischer (Kultur d. Gegenwart, III, 5.) Mit 29 Abbildungstaf. u. 98 Abb. im Text. Geb. M. 26.—, geb. M. 29.—, Halbleder geb. M. 34.—.

Grundzüge der Länderkunde. Von A. Hettner. I. Bd.: Europa. 3. Aufl. Mit zahlr. Taf. und Karten im Text. II. Bd.: Die außereuropäischen Erdteile. 1. u. 2. Aufl. Geb. M. 11.20, geb. M. 13.—.

Japan u. die Japaner. Eine Landeskunde. Von R. Haushofer. Mit 11 Karten im Text und auf 1 Tafel. Kart. M. 3.80, geb. M. 4.60.

Allgem. Wirtschafts- u. Verkehrsgeographie. Von R. Sapper, mit 62 graph.-stat. n. Kartograph. Darstellung. (Erscheint Weihnachten 1924.)

Astronomie. Unter Red. von J. Hartmann. Mit 44 Abb. i. T. u. 9 Taf. Kultur der Gegenwart, Teil III, Abt. III, Bd. 3.) Geb. M. 25, geb. M. 28, in Halbleder M. 33.

Physik. Unter Red. von E. Lecher. 2. verb. u. verm. Aufl. Mit zahlr. Abb. (Kultur d. Gegenwart, Teil III, Abt. III, Bd. 1.) (Erscheint Weihn. 1924.)

Das Schachspiel u. seine historische Entwicklung

Dargestellt an der Spielführg. d. hervorragenden Schachmeister, insbes. der Welt-Schachmeister, von L. Bachmann. Mit 81 auserwähl. Schachpartien. 20 Aufg. u. 8 Bildw. Geb. M. 5.60, geb. M. 7.—.

Einführung in das philosophische Denken für Anfänger und Meinertürende. Von W. Bruhn. Geb. M. 3.—.

Ein Prospekt über Geschenkbücher ist kostenlos und postfrei vom Verlag in Leipzig, Postf. 3, erhältlich.

Leipzig

B. G. Teubner

Berlin

Schreiben Sie bitte stets bei Anfragen oder Bestellungen „Ich las Ihre Anzeige in „Unsere Welt“

Unsere Welt

Illustrierte Zeitschrift für Naturwissenschaft und Weltanschauung

Herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verlag des Replerbundes e. V. Detmold.
Postcheckkonto Nr. 45744, Hannover. Schriftleitung: Prof. Dr. B a v i n t, Bielefeld.

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

7. Jahrgang

Dezember 1924

Heft 12

Wieder einmal die Relativitätstheorie. Von Prof. Dr. Johannes Classen. ☞

Wenn auch die Relativitätstheorie in dieser Zeitschrift bereits im Mai-Juni-Heft von 1920 ihre Darstellung gefunden hat und in mehreren späteren Heften philosophische Betrachtungen daran geknüpft sind, so rechtfertigt die große Bedeutung dieser Theorie vielleicht doch einmal ein Zurückgreifen auf dieselbe. Zweck dieser Darstellung soll sein, die physikalische Notwendigkeit dieser Fragestellung hervorzuführen, von der aus allein eine richtige Stellungnahme gewonnen werden kann.

Man hat das Auftreten der Theorie Einsteins verstanden mit der Umwälzung in der ganzen bestehenden Weltanschauung, die durch die Lehre des Kopernikus herbeigeführt wurde. Es wird sich wohl mancher denken, daß es einen Eindruck erinnert, den es auf ihn machte, als er als Kind zum erstenmale davon hörte, daß die Erde nicht flach, sondern eine Kugel sei, und daß auf der anderen Seite der Erde auch Menschen leben und nicht untergehen. Das Oben und Unten im Weltraum seien mit einem Mal seinen Sinn verloren. In diesem neuen Weltanraum, in dem die Erde und alle anderen Sterne sich bewegen, haben wir uns nun längst angeeignet, und wenn auch schon wiederholt ausgesprochen wurde, daß man von einer Bewegung eines Körpers eigentlich nur relativ zu einem anderen Körper sprechen kann, ist doch die Newtonsche Mechanik durchaus dabei geblieben, mit dem absoluten Raum als dem großen Raften zu rechnen, in dem die Lage aller Körper in bestimmter Weise gegeben ist. Wenn auch dieser leere Raften keine Bedeutung hat, so dachte man sich in ihm doch ein Koordinatensystem fixierbar, auf das die Lage der Körper bezogen wurde.

Die Fortschritte der Physik schienen in ihren Entwicklungen über die Lichtausbreitung im Weltraum zuhelfen auch dieser Vorstellung entgegen zu kommen, indem ein Wirkliches im Raum als vorhanden und unänderlich ruhend, also gewissermaßen als Halt für ein Koordinatensystem, scheinbar sich nachweisen ließ. Dieses Ruhende im Raum glaubte man den Lichtstrahl, den Träger der Lichtwellen, annehmen zu können. Man sprach die Erscheinung, die als Aberration des Sternes den Astronomen bekannt ist. Nach Kopernikus bewegt sich die Erde in großer elliptischer Bahn um die

Sonne mit recht großer Geschwindigkeit. Beobachtet man nun die Stellung eines Sternes in der Richtung senkrecht zur Ebene der Erdbahn mit einem Fernrohr, so kommen die Lichtwellen von jenem Stern sozusagen von oben auf uns zu und wir müssen das Fernrohr senkrecht zur Erdbahn nach oben richten. Aber während die Lichtwellen die Länge des Fernrohrs durchlaufen, bewegt sich die Erde in ihrer Bahn schnell vorwärts. Es muß daher eine Erscheinung auftreten, wie wir sie analog beobachten, wenn ein in Wahrheit senkrecht herunterfallender Regentropfen an der Fenster Scheibe eines fahrenden Eisenbahnzuges herabgleitet. Wie wohl jeder schon oft gesehen hat, liegt die Spur des Tropfens auf der Scheibe schräg, weil eben der Eisenbahnzug während der Abwärtsbewegung des Tropfens sich ebenfalls fortbewegt. Genau so werden die Lichtwellen das Fernrohr nicht in seiner Längsrichtung durchlaufen, sondern ebenfalls schräg. Das heißt aber, um das Bild des Sternes in der Mitte des Gesichtsfeldes zu erhalten, muß man das Fernrohr um einen ganz bestimmten Winkel, der von der Erdgeschwindigkeit und von der Lichtgeschwindigkeit abhängt, neigen. Diese Tatsache ist den Astronomen seit Bradley ganz genau bekannt und läßt den Schluß zu, daß die Lichtwellen tatsächlich in einem ruhenden Äther sich ausbreiten, durch den die Erde mit ihrer Atmosphäre und dem Fernrohr sich hindurchbewegt, ohne ihn mit sich fortzureißen. Denn fände ein Mitgeführtwerden des Lichtäthers durch die Erde statt, so könnte der Aberrationswinkel, um den die Astronomen das Fernrohr neigen müssen, nicht gerade genau derjenige sein, den die Erd- und Lichtgeschwindigkeit für ruhenden Äther vorausberechnen lassen.

Fizeau hat dann weiter eine Probe gemacht. Wenn tatsächlich durch die Bewegung eines Mediums, das von Lichtstrahlen durchsetzt wird, der Lichtäther gar nicht mitgerissen wird, dann muß auch die Geschwindigkeit des Lichtes in Wasser, das in der Richtung des Lichtstrahls sehr rasch strömt, genau ebenso groß sein, als wenn das Wasser dem Lichtstrahl entgegenströmt, also ihn zu hemmen sucht. Wenn der Äther gar nicht durch die Bewegung der Substanz mitgeführt wird, dann dürfte bei dem Fizeauschen Versuch gar kein Unterschied in den

beiden Lichtgeschwindigkeiten gefunden werden. In Wirklichkeit zeigte sich aber doch ein, allerdings nur geringer Unterschied, der mit dem Brechungsindex der Substanz zusammenhing. Immerhin schien der Äther doch nicht völlig das Ruhende im Raum zu sein, oder doch nicht der alleinige Träger der Lichtbewegung.

Ein weiterer Versuch sieht noch bedenklicher aus. Wir sagten schon, daß der Nachweis der astronomischen Aberration der Sterne deswegen so überzeugend für den ruhenden Äther spricht, weil der beobachtete Winkel mit dem berechneten so gut übereinstimmt. Bei dieser Berechnung spielt die Geschwindigkeit des Lichtes im Fernrohr eine Hauptrolle. Diese können wir leicht ändern, wenn wir das Fernrohr mit Wasser füllen. Dann bewegen sich die Lichtwellen im Fernrohr dem Brechungsindex des Wassers entsprechend langsamer fort. Also muß auch beim Beobachten mit einem mit Wasser gefüllten Fernrohre sich ein anderer Aberrationswinkel ergeben. Der Versuch zeigt aber, daß auch das mit Wasser gefüllte Fernrohr keinen anderen Winkel ergibt. Also muß an der Ueberlegung, aus der auf den ruhenden Äther geschlossen wurde, noch etwas falsch sein.

Jetzt kam Michelson und machte den entscheidenden Versuch. Er sagte sich, wenn wirklich der Äther das Ruhende im Raum ist und die Erde sich durch ihn hindurchbewegt, dann müssen wir die Geschwindigkeit des Lichtes einmal messen, wenn der Lichtstrahl in der Richtung der Erdbewegung im Weltraum liegt, so daß die Erde mit ihm fortzueilen scheint, und einmal in entgegengesetzter Richtung. Im letzten Falle, wo die Erde dem Lichte entgegen unter ihm vorgleitet, muß dann offenbar die Geschwindigkeit des Lichtes relativ zur Erde meßbar größer erscheinen als im anderen Falle. Durch sinnreiche experimentelle Anordnung gelang es Michelson, die Meßgenauigkeit so weit zu treiben, — indem er beide Lichtgeschwindigkeiten mit derjenigen eines senkrecht zu beiden liegenden Strahls verglich —, daß der Unterschied der Lichtgeschwindigkeiten in beiden Fällen zweifellos hätte sichtbar werden müssen. Der Erfolg blieb völlig negativ. Auch bei mehrfachen Wiederholungen des Versuchs durch andere mit immer besseren Mitteln hat sich bis jetzt kein Unterschied in den Lichtgeschwindigkeiten beiderlei Richtung nachweisen lassen.

Die Enttäuschung war groß, denn hätte der Versuch ein positives Ergebnis gehabt, so hätte man aus ihm die Bewegung der Erde gegen den Äther, also nach dieser Auffassung die absolute Bewegung der Erde im Weltraum feststellen können und der absolute Raum wäre geteilt gewesen. Durch den Widerspruch zwischen dem einfachen Aberrationsversuch und dem Ergebnis von Michelson, das durchaus eine vollständige Mißführung des Äthers durch die Erde zu fordern schien, und dem dazwischenliegenden Versuch von Fizeau, war die Physik vor ein großes Problem gestellt, das durchaus eine Lösung in irgendeiner Form forderte.

Lorentz und Fitzgerald waren die ersten, die einen Ausweg aus den in den Versuchsergebnissen liegenden Widersprüchen fanden. Sie hielten am absoluten Raum und an dem in ihm ruhenden Äther unverändert fest, aber sie machten darauf aufmerksam, daß im Michelsonschen Versuch der Vergleich der Lichtgeschwindigkeiten

darauf beruht, daß die Wegstrecken verglichen wurden, die das Licht in beiden Teilen des Versuchs in gleichen Zeiten durchläuft. Da der Versuch gänzlich negativ ausfiel, so hieß das, daß die beiden verglichenen Wegstrecken genau gleich lang sein mußten. Nach den geometrischen Verhältnissen des Versuchs mußten aber beide Strecken verschieden lang sein. Da lag der Widerspruch: und geometrisch verschiedene Längen waren nach dem Versuch für das Licht gleich lang. Diesen Widerspruch brachten Lorentz und Fitzgerald dadurch aus der Welt, daß sie sich sagten, mit der Erde bewegt sich die gasstoffliche Substanz durch den Weltraum fort, also durch den ruhenden Äther hindurch; nun besteht aber hier eine gewisse Wechselwirkung zwischen dem Äther und den Atomen und Molekülen der materiellen Substanz, so kann das Hindurchbewegen der Materie durch den Äther doch wohl nicht ganz ohne Rückwirkung des ruhenden Äthers auf die bewegte Materie sein. Es ist denkbar, daß beim Bewegen starrer, materieller Körper durch den Äther infolge dieser Rückwirkung vom Äther auf die Materie die Dimensionen der Körper in der Bewegungsrichtung zusammengedrängt werden, daß also die Körper in dieser Richtung verkürzt werden. Man müßte denn die Länge eines Körpers in der Bewegungsrichtung nicht etwas kürzer in Rechnung setzen als die geometrischen Verhältnisse im ruhenden Zustande ergeben. Experimentell würde man solche Verkürzung mit Maßstäben niemals nachweisen können, da ja alle Maßstäbe bei der Bewegung sich in gleicher Weise verkürzen würden, aber vielleicht ist der Michelsonsche Versuch einfach der Beweis dieser Tatsache. Die beiden verglichenen Wegstrecken in diesem Versuch erscheinen in der Apparatanordnung im Ruhezustand geometrisch ausgemessen als gleich; berücksichtigen wir aber, daß die Erdbewegung hinzukommt, und daß infolge derselben die oben als möglich gedachten Längenänderungen hinzukommen und die Korrekturen an den geometrischen Längen anzubringen sind, so ist es leicht, die physikalische Hypothese über das Auftreten solcher Längenänderung durch Bewegung zahlenmäßig so auszubilden, daß der Widerspruch im Michelsonschen Versuch aufgehoben ist.

Das ist die Hypothese von Lorentz und Fitzgerald. Sie ist in der Tat mathematisch ausführbar und ist gegenüber den Versuchsergebnissen gerecht zu werden. Die Rechnungen ergeben dann aber gleichzeitig, daß der Gedanke des Michelsonschen Versuchs, durch solche Rechnungen die absolute Bewegung der Erde im Weltraum festzustellen, nicht ausführbar ist; denn obwohl bei dieser Hypothese an der Vorstellung vom absolut ruhenden Raum erfüllenden Äther festgehalten wird, so bewirkt doch die Verkürzung aller Körper in der Bewegungsrichtung, daß bei Messungen niemals die Bewegung der Körper gegen den Äther selbst nachgewiesen werden kann, weil immer wieder die gleichen Dimensionenänderungen auftreten, die auch schon den Michelsonschen Versuch so völlig negativ haben ausfallen lassen.

Die Hypothese von Lorentz - Fitzgerald nimmt eine mathematisch vollständig nachzurechnenden Vorgang an allem physikalischen Geschehen an, nämlich die Verkürzung der Dimension infolge absoluter Bewegung, erreicht dadurch die Lösung der in dem Experimenten dahin vorgefundenen Widersprüche, hebt aber zugleich

glichkeit des Nachweises einer absoluten Bewegung

Da tritt nun Einstein auf und sagt: das schließliche Ergebnis aller dieser Ueberlegungen ist, daß wir von absoluten Bewegungen im Raum doch nichts wissen können. Sollte es da nicht von vornherein einfacher sein, wenn wir alle unsere Rechnungen und Vorstellungen nicht mehr auf den absoluten Raum als auf einen festen Raften, in dem wir uns orientieren müssen, bauen, sondern immer nur von Bewegungen von Körpern relativ zu andern Körpern sprechen? Die physikalische Hypothese von Lorentz-Fitzgerald hat dann gar keinen Wert mehr und die Widersprüche in den Versuchen lassen sich auch ohne solche Bezugnahme auf ein absolutes System auflösen lassen.

Einstein hebt die Widersprüche dann dadurch auf, daß er sagt, wir müssen nicht nur die Bezugnahme auf einen absoluten Raum, sondern auch auf eine absolute Zeit aufheben lassen. In der Tat wurde bei allen Ueberlegungen dahin nicht nur mit dem Vorhandensein eines absoluten Raumes, sondern auch einer absoluten Zeit als selbstverständlichem gerechnet. Das heißt: man nimmt an, man könnte die Zeitangaben stets beziehen auf ein und dieselbe überall gültige Weltenuhr; es wäre möglich, sich vorzustellen: man konstruierte sich einen unendlichen arbeitenden Mechanismus als Hauptuhr und setzte diesen nun jeden Augenblick an jede Stelle des Weltallraumes bringen, um die dort herrschende Zeit abzumessen, beziehungsweise eine dort vorhandene Uhr mit der Normaluhr zu vergleichen. Hier sagt nun Einstein: solche Zeitbestimmung mit derselben Uhr an verschiedenen Orten ist ja in Wirklichkeit gar nicht auszuführen. Wir können nur Uhren miteinander vergleichen, an demselben Orte sind, weit voneinander entfernte Uhren nicht. Müssen wir die eine Uhr erst nach dem Ort der anderen hinbringen, so müssen wir sie fortbewegen, und diese Bewegung nach der vorigen Hypothese schon Veränderungen zur Folge hat, so können wir gar nicht wissen, welche Ganggeschwindigkeit der Uhr sie verursacht. In Wirklichkeit werden wir die Uhrenvergleichung ganz anders ausführen. Wir senden zu dem einen Ort der Normaluhr ein Lichtsignal aus; dieses trifft den Ort der Vergleichsuhr nach einiger Zeit wieder ein. Haben wir den Abstand beider Orte gemessen, so können wir die Geschwindigkeit der Lichtausbreitung als bekannt annehmen, so wissen wir, wieviel Sekunden nach zwölf das Lichtsignal am Ort der Vergleichsuhr eintreffen wird, und ein dort befindlicher Beobachter kann darnach die Vergleichsuhr stellen. So können wir an allen Orten im Weltall die dort vorhandene Uhren an die Normaluhr anpassen und jedem Orte seine Zeit zuordnen.

Diese Art Zeitbestimmung ist aber keine absolute; denn diese durchzuführen zu können, ist noch eine ganz bessere Hypothese erforderlich. Das wird deutlich durch die Ueberlegung. Die Orte Paris—Stuttgart—Wien liegen annähernd in einer geraden Linie und Stuttgart in der Mitte zwischen den beiden anderen. Wir stellen nun in Stuttgart die Normaluhr und wir wollen die Zeitbestimmung durch Lichtsignalen die Uhren in Paris und Wien nachstellen, so vollzieht sich das einfach wie oben gelehrt, wenn wir uns vorstellen, daß die Erde ruht. Wir stellen wir aber daran, daß die Erde im Raum sich

bewegt und zwar so, daß einem von Stuttgart ausgehenden Lichtsignal Paris entgegenkommt, aber Wien von ihm fortreißt, so wird das Signal offenbar Paris eher erreichen als Wien, und wir würden die Uhr in Paris früher stellen als die in Wien, obwohl beide Orte gleiche Entfernung von Stuttgart haben, wenn wir uns dabei vorstellen, daß die Lichtbewegung sich im absoluten Raum, oder, sagen wir, im ruhenden Aether vollzieht und von der gemeinsamen Bewegung der drei Orte ganz unabhängig ist. Nehmen wir dagegen an, der Träger der Lichtbewegung nähme an der Bewegung der drei Orte teil, so vollzieht sich alles, und daher auch das Stellen der Uhren genau so, wie wenn die Erde ruht. Wir sehen also, auch auf diese Weise wird keine einheitliche Zeitbestimmung möglich, ohne daß wir eine bestimmte Annahme über die Beziehung zwischen der Lichtausbreitung und der Bewegung des Licht aussendenden Ortes machen. Hier sagt nun Einstein, und das ist der Kernpunkt seiner Theorie: wir können das gleichzeitige Eintreffen zweier Ereignisse nur dann feststellen, wenn sie an demselben Orte eintreten. Treten sie an voneinander entfernten Orten auf, so können wir über ihre Gleichzeitigkeit erst dann etwas aussagen (da wir mit einer absoluten Zeit ebensowenig etwas anfangen können wie mit dem absoluten Raum), wenn wir vorher festgestellt haben, wie wir die an dem einen Ort geltende Zeit mit der Zeit des anderen Ortes vergleichen. Das Mittel zur Vergleichung dieser beiden Zeiten ist aber das Lichtsignal, das wir von dem einen Orte, unserem Betrachtungsstandpunkt, nach dem anderen Orte hinüberfenden. Dieses Lichtsignal führt aber nur dann zu einheitlicher Zeitbestimmung im ganzen Raum, wenn wir die Geschwindigkeit, mit der es sich vom Beobachtungsstandpunkt ausbreitet, unter allen Umständen nach allen Seiten hin als konstant und bekannt ansehen. Die Lichtgeschwindigkeit erscheint hiernach als stets die gleiche vom Standpunkt des Beobachters aus, gleichgültig ob der Beobachter sich zu andern Körpern in Bewegung denkt oder nicht. Das stimmt mit unseren physikalischen Messungen auch genau überein, besonders mit dem Ergebnis des Michelsonschen Versuchs. Denn, wenn wir die Geschwindigkeit des Lichtes messen wollen, unabhängig von jeder Zeitbestimmung an verschiedenen Orten, so können wir es nur dadurch, daß wir ein Lichtsignal von unserem Beobachtungsstandpunkt ausfenden, es dann an einem in abgemessener Entfernung aufgestellten Spiegel reflektieren und zum Anfangsort zurückkehren lassen, und hier an ein- und derselben Uhr die Zeit zwischen Abgang und Wiederankunft des Signals ablesen. Führen wir diesen Versuch aus und drehen dabei den ganzen Apparat und mit ihm die Richtung, in der wir den Lichtstrahl ausfenden, nach allen Himmelsrichtungen und in jede beliebige Orientierung zur Erdbewegung, so haben wir im Prinzip den Michelsonschen Versuch, der immer wieder ergeben hat, daß in allen Richtungen die gleiche Lichtgeschwindigkeit gefunden wird.

Diese Festsetzung Einsteins, die man auch das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit nennt, ist nun keine neue physikalische Hypothese nach Art der von Lorentz-Fitzgerald, sondern es ist eine mathematische Definition der Zeitmessung für den Fall, daß die absolute Zeit mit ihrer überall geltenden Nor-

maluhr als physikalisch unmöglich abgelehnt wird. Es liegt hier also eine ganz bestimmte Vorschrift vor, wie mit den Zeitangaben von verschiedenen Orten bei physikalischen Beobachtungen zu rechnen ist, und es ist nun das Ergebnis einer einfachen Rechnung, daß tatsächlich bei Anwendung dieser Art, die Zeitgrößen in Rechnung zu setzen, auf die drei oben angeführten Versuche (Aberration, Fizeau, Michelson) jeder Widerspruch zwischen den Versuchsergebnissen fortfällt.

Mehr jedoch als der Verfolg dieser Rechnungen werden einige andere allgemeine Folgerungen an dieser Stelle interessieren. Der besseren Anschaulichkeit wegen wollen wir uns gleich ein etwas krasses Beispiel konstruieren. Ein Beobachter stehe auf dem Bahnhof einer Eisenbahn und bestimme von hier aus für jeden Ort des ihn umgebenden Raumes die Zeit nach dem angegebenen Verfahren mittels Lichtsignals. Ein zweiter Beobachter befinde sich in einem Eisenbahnzug, der durch den Bahnhof hindurchfährt und mache die gleichen Bestimmungen von seinem Standpunkt aus, ohne daran zu denken, daß er relativ zum anderen bezw. zur Erde in Bewegung ist. Nun mögen die Versuche so ausgeführt werden, daß beide Beobachter das Lichtsignal in dem Augenblick absenden, wo sie gerade aneinander vorbeifahren, also einen Augenblick sich an gleichen Orte befinden, und in diesem Augenblick zeigen die Uhren beider Beobachter genau 12 Uhr. Fassen wir jetzt einen Ort auf dem Bahngeleise ins Auge, der einige Meter vom Standpunkte des Beobachters entfernt ist, so wird dieser Ort vom Lichtsignal dieses Beobachters (den wir den „ruhenden“ Beobachter nennen wollen), n Sekunden nach 12 Uhr erreicht, wo n ein sehr kleiner Bruch ist. Die Uhr an diesem Ort muß also im Augenblick des Eintreffens des Lichtsignals n Sekunden nach 12 zeigen. In diesem Augenblick wird eine ganz bestimmte Stelle des Eisenbahnzuges sich an dem gleichen Orte befinden. Welche Zeit hat diese Stelle für den fahrenden Beobachter? Führt die Fahrtrichtung des Zuges von diesem Orte fort, so hat sich während dieser n Sekunden der fahrende Beobachter eine Strecke von diesem Orte weiter entfernt als im Augenblick der Absendung des Lichtsignals. Sein Lichtsignal im fahrenden Zuge hat also diesen Ort noch nicht erreicht. Für ihn ist die Uhr an diesem Ort also noch nicht n Sekunden nach 12 Uhr. Das heißt: für beide Beobachter ergibt sich im allgemeinen für die gleiche Stelle im Raum eine verschiedene Zeitangabe. Eine vollständige Durchrechnung, die wir uns aber hier sparen wollen, ergibt, daß stets die Uhren im bewegten System, verglichen mit den Uhren des ruhenden Systems, mit denen sie sich gerade decken, langsamer zu gehen scheinen. Dabei ist ganz gleichgültig, welches von beiden Systemen wir als ruhend ansehen. Der scheinbare Widersinn, der in diesem Satze liegt, löst sich dadurch auf, daß die Uhr an einem Orte des ruhenden Systems ja gar nicht verglichen wird mit ein und derselben Uhr des bewegten Systems, sondern stets mit den Uhren des bewegten Systems, die der Reihe nach infolge der Bewegung an diesem Orte vorbeiziehen. Ein fester Zeitabschnitt im ruhenden System wird also verglichen mit der Differenz von Uhrenangaben im bewegten System, die an verschiedenen Orten in diesem System sich befinden

Nun noch eine zweite Folgerung dieser Einsteinschen Rechnungsweise. Wie lang ist der Eisenbahnzug vom Bahnhof aus gemessen? Wie können wir die Länge eines bewegten Körpers von einem ruhenden aus messen? Es sind zwei Arten, diese Messung für den Eisenbahnzug auszuführen, möglich. Bei der ersten Art verfahren wir folgendermaßen: Am Anfang und am Ende des Zuges wird ein Beobachter aufgestellt mit einer Uhr, die nach der Zeit des bewegten Zuges reguliert ist. Beide Beobachter schlagen nun in dem Augenblick eine Marke in die Schiene unter sich, wenn ihre Uhr gerade 12 ist. Dann kann der Beobachter auf dem Bahnhof (der ruhende) hinterher den Abstand der beiden Marken auf den Schienen ausmessen und erhält so eine Länge des Zuges im Zeitmaß des bewegten Systems. Dies ist also die Zuglänge, wie sie auch ein Beobachter im Zuge selbst messen würde. Eine andere Weise, die Zuglänge zu bestimmen, ist folgende. Der Beobachter auf dem Bahnhof stellt längs des Geleises nebeneinander eine ganze zusammenhängende Reihe von Uhren auf und reguliert sie alle für seine Zeit ein. Dann stellt er neben jede Uhr einen Beobachter. Nun kommt der Zug heran und fährt durch den Bahnhof. Alle Beobachter achten auf den Augenblick, wo ihre Uhr 12 ist. Es wird dann sicher einer aus der Reihe der Beobachter in diesem Augenblick finden, daß gerade der Anfang des Zuges an seinem Orte eintrifft, und ein anderer wird das Ende des Zuges in diesem Augenblick bei sich wahrnehmen. Diese beiden Beobachter melden sich. Ihr Abstand wird gemessen und ergibt die Länge des Zuges vom ruhenden Beobachter in seinem Zeitmaß gemessen. Die beiden so gemessenen Zuglängen brauchen nun nicht die gleichen zu sein, denn wir wissen nach dem Vorigen, daß, wenn der Beobachter im zweiten Fall um 12 Uhr den Zuganfang bei sich sieht, der auf dem Zuge hier befindliche Beobachter auf seiner Uhr nicht gerade 12 Uhr findet; die beiden Marken, die von den Beobachtern auf dem Zuge nach der ersten Art auf dem Geleise gemacht werden, werden also nicht an den Stellen liegen, wo sich im zweiten Falle die Beobachter melden. Dabei können wir auch nur durch wirkliche Ausführung der Rechnung nach der Vorschrift von Einstein feststellen, ob die Zuglängen auf beide Arten der Messung gleich groß ausfallen. Die Rechnung ergibt, daß man die zweite Weise ausgeführte Messung der Zuglänge stets kleiner findet als die erste. Die Länge eines bewegten Körpers erscheint von einem ruhenden Beobachter aus gemessen stets in der Bewegungsrichtung verkürzt.

So wird durch die Einsteinsche Rechnungsweise, durch ihre Behandlung der Zeitgrößen, ebenfalls eine scheinbare Verkürzung aller geometrischen Dimensionen der Körper in ihrer Bewegungsrichtung erhalten und diese Verkürzung ist sogar zahlenmäßig genau die gleiche, wie sie Lorentz-Fitzgerald durch ihre physikalische Hypothese angenommen hatten. Ihre Endformeln für die Anwendungen stimmen daher auch ganz untereinander überein; kein Wunder, daß daher beide gleich gut die Widersprüche in den zu Beginn aufgeführten verschiedenen Versuchen aufzulösen vermögen. Wir haben daher hier zwei verschiedene Lösungen des Problems, das die Physik durch den Ausfall von Versuchen gestellt war.

Die eine rechnet nach der alten Weise mit der Vorstellung von einem absoluten Raum und einer absoluten Zeit, muß allerdings selbst zugeben, daß die Verhältnisse der Versuche gerade so liegen, daß man diese absoluten Größen selbst niemals fassen kann. Die andere Lösung scheidet absolute Raum- und Zeitgrößen von vornherein aus den Rechnungen vollständig aus und baut das Maßsystem dementsprechend selbst aus. Diese zweite Lösung hat in sich den Vorzug größerer Harmonie und Einfachheit und wird daher zurzeit von den meisten Physikern und besonders Mathematikern bevorzugt, aber ein vollkommen zwingender Grund hierfür liegt nicht vor, man kann auch auf dem ersten Wege vorwärts zu kommen versuchen. Welcher Weg der bessere ist, kann

sich nur daraus ergeben, auf welchem Wege die meisten neuen Entdeckungen gemacht werden, und ob sich auf dem einen Wege Erscheinungen auffinden lassen, die sich auf dem anderen überhaupt nicht mehr deuten lassen.

Es wird nun natürlich immer schwieriger, den Einsteinschen Gedankengängen in ihrer ganzen Allgemeinheit zu folgen und sie in einer auch dem Laien faßlichen Form darzustellen, aber drei Fragen können vielleicht noch einigermaßen geklärt werden: 1) Was hat Einsteins Theorie mit der Gravitation zu tun? 2) Wie kommt es, daß bei dieser Theorie bei ihrer Weiterbildung mit einem Richteuklidischen Raum gerechnet wird? 3) Was hat die Philosophie hierbei mitzureden? (Wird fortgesetzt.)

Die „Hormone“ als chemische Vermittler der Harmonien im Naturgeschehen. Von Hans André.



Der höchste Gegenstand, der sich der Biologie zur wissenschaftlichen Betrachtung darbietet, ist das Verhältnis eines jeden morphologisch zusammengesetzten Naturkörpers als eines Ganzen zu seinen Teilen. Jeder Organismus zeigt das Bestreben der Sonderung und selbständigen Ausprägung seiner Teile, aber zugleich geht damit die Verbindung, gegenseitige Ergänzung und Ausgleichung der Teile zu einem selbstständigen Ganzen Hand in Hand. In dieser Verbindung, gegenseitigen Ergänzung und Ausgleichung der Teile tritt eine innere Ordnung und Harmonie hervor, die Wiesner als „Enharmonie“ bezeichnet. Die Sonderteile eines höheren Organismus können ein relativ selbständiges Leben führen, wenn man sie aus dem Organismus auspflanzt. Braus gelang es, einzelne Nervenzellen auf künstlichen Nährboden zu züchten. Sie wuchsen weiter, erfuhr aber nicht jene spezifische Einschränkung der Form, die ihnen in ihrer natürlichen Umgebung vom Körper aufgenötigt wird. Wie einzelne Zellen, so können auch Gewebe eine ungehemmte Selbständigkeit entfalten. Auf Blutserum ausgepflanzte Nierenstückchen können in ungeradem Wachstum weiterwuchern. Wenn die Ränder einer Wunde sich nicht schließen, so wächst bekanntlich das sogenannte wilde Fleisch aus der offenen Stelle heraus. Es ist klar, daß, wie in einem geregelten Uhrwerk dem Antrieb ein Hemmen folgt, so auch in dem Organismus der eigenmächtigen Auswirkung der einzelnen Teile durch ihr gefehrmäßiges Ineinandergreifen eine gewisse Beschränkung auferlegt werden muß, damit die innere Harmonie des Ganzen gewahrt bleibt. Mit den Hemmungsvorgängen müssen aber auch Erregungsvorgänge in der gegenseitigen Beeinflussung der Organe verknüpft sein. Die Vermittlerrolle bei der gegenseitigen Beeinflussung der Organe übernehmen im Tierreich das Nervensystem und das Blut. Wenn ein Organ A längere Zeit hindurch oder gar ständig auf ein Organ B einzuwirken hat, so geschieht dies meist nicht direkt auf dem Wege des Nervensystems, sondern in der Weise, daß zunächst das Organ A bestimmte Stoffe in das Blut absondert, die das Organ B

in ganz bestimmter Weise beeinflussen. Es brauchen nicht immer besondere Stoffe zu sein: so regt die Kohlensäure des Blutes direkt das Atmungszentrum im verlängerten Mark an, das je nach der Stärke dieses Reizes die Atmungsbewegungen reguliert. Meist aber handelt es sich bei der regulatorischen Beeinflussung der Organe um besondere, zum Teil noch wenig erforschte Stoffe, die von bestimmten Drüsen, den Blutdrüsen, ins Blut abgeschieden werden. Man nennt diese Stoffe *Hormone* oder Erregungstoffe, auch Reiz- und Beeinflussungstoffe, Träger chemischer Fernwirkungen, chemische Boten. Der Blutstrom schwemmt diese Stoffe durch den ganzen Körper des Tieres, wo sie an den verschiedensten Stellen ihre höchst eigenartige Wirksamkeit entfalten. Je nach ihrer Wirksamkeit werden die Hormone in zwei Gruppen geschieden:

1. in funktionelle Hormone. Sie hemmen oder steigern die Leistungen der entfernten Organe, indem sie auf die Verwendung der dort angesammelten Stoffe oder Energien einen Einfluß ausüben.

2. in morphogenetische Hormone, die an der entfernten Stelle bestimmte Wachstums- und Differenzierungsprozesse auslösen. Ein solcher Einfluß geht zum Beispiel von den Geschlechtshormonen aus. Bekanntlich konnte Steinach durch Verpflanzung von weiblichen Keimdrüsen auf kastrierte Rattenmännchen eine Entwicklung der Brustdrüsen und Brustwarzen und besonders auch des Skeletts wie bei Weibchen erzielen.

Daß auch bei der pflanzlichen Formbildung oder Organbildung, form- oder organbildende Stoffe beteiligt sind, diese Auffassung hatte schon Sachs vertreten. Neuere Versuche begünstigen sie. Der Dachwuchs (*Sempervivum Funkii*) bildet Tochterrosetten, die erst im dritten bis vierten Jahre blühreif werden. Schneidet man aber an der Mutterpflanze, die mit den jungen Tochterrosetten in Verbindung steht, den Blütenstand ab, so blühen diese Tochterrosetten schon im ersten Jahre ihrer Entwicklung aus. Man könnte mit Rebs annehmen, daß aus der Mutterpflanze ein Ueberfluß

an Kohlehydraten in Form gelösten Zuckers von den Nebenrosetten aufgesogen wird und die Blütenbildung bewirkt. Nun kann man aber die Assimilation und damit auch die Zuckerproduktion in den Tochterrosetten auch dadurch variieren, daß man sie in verschiedenen Lichtintensitäten kultiviert, wie Mathiszig das getan hat. Wäre die Klebsche Auffassung richtig, so sollte man erwarten, daß die hellbeleuchteten, kräftig assimilierenden Tochterrosetten mehr blühende Schäfte hervorbringen als die schwach beleuchteten, die kleiner bleiben und unterernährt erscheinen. Das ist aber nicht der Fall. Mathiszig zieht daraus den Schluß, daß nicht quantitative, die Ernährung betreffende Verhältnisse, die vorzeitige Blütenbildung der Tochterrosetten bei Kappung des Muttertriebes bedingen, sondern von der Mutterpflanze in die Nebenrosetten überfließende Wachstumshormone, d. h. spezifische blütenbildende Stoffe im Sinne von Sachs. Blätter von *Gesnera graciosa* bilden, wenn sie im Sommer als Stecklinge ausgelegt werden, Laubprosse aus, während sie, wenn sie im Herbst gesteckt werden, Knöllchen bilden. Man kann aber schon im Sommer die Stecklinge zur Knöllchenbildung veranlassen, wenn man sie mit einem Organextrakt der Herbstknöllchen behandelt. Auch hier handelt es sich jedenfalls um eingeführte Wachstumshormone, um spezifische knöllchenbildende Stoffe. (Doposcheg-Uhlar.) Auch von Pollenkörnern, die sich auf der Narbe der Blüten befinden, gehen Hormonwirkungen aus, die weithin geleitet werden. So tritt nach der Bestäubung der Narbe der Orchideen vielfach eine Vergrünung und ein Abwelken der Blütenkrone ein; die Narbe schließt sich und das Säulchen und die Fruchtknotenwand schwellen an. Dieselben Erscheinungen kann man durch Reizstoffe bewirken, die vom Pollen durch Auflösung in Wasser leicht abgelöst werden können. (Fitting.) Schneidet man aus einer Kartoffelknolle ein kleines Gewebestückchen heraus, so bildet es durch Zellteilungen an der Oberfläche einen Wundfort. Haberlandt untersuchte nun, wie klein die Gewebeteilchen noch sein können, damit diese Wundfortbildung erfolgt und ob dazu in dem Zellkomplex der Stückchen ganz bestimmte Gewebearten vorhanden sein müssen. Die Stückchen wurden dem Gefäßbündelarmen Markteile der Kartoffel entnommen und in schwach angefeuchteten Petri-schalen kultiviert. Es stellte sich heraus, daß Zellteilungen fast ausnahmslos nur dann auftraten, wenn die Stückchen noch ein Leitbündelsegment enthielten. Es braucht dieses Leitbündel keine Gefäße mehr zu besitzen, sondern es genügt, wenn noch das Leptom, d. h. die Siebröhren mit ihren Leitbündeln vorhanden sind. Von diesen geht offenbar ein Reizstoff aus, der durch Diffusion in die äußeren Zellschichten wandert und dort die Wundfortbildung bewirkt. Streicht man auf ein bündellooses Gewebestückchen eine feine Agar-schicht und klebt darauf ein bündelhaltiges Stückchen, so treten auch in dem bündelfreien Fragment Zellteilungen auf, ein Zeichen, daß die Zellteilungsreize durch die Agar-schicht hindurch diffundieren. Es liegt nahe, anzunehmen, daß diese Reizstoffe in den plasmareichen Geleitzellen der Siebröhren gebildet werden, die mit ihren großen Kernen in

mancher Hinsicht an den Bau pflanzlicher Sekretzellen erinnern.

„Zellteilungshormone“ spielen jedenfalls auch bei dem reizphysiologischen Verhalten der Pflanzen eine wichtige Rolle. Stark schnitt bei einem Haferkeimling die Spitze, das Perzeptionsorgan des Lichtes, ab und klebte sie mit einer feinen Agar-schicht wieder auf. Trotzdem erfolgte eine positive phototropische Krümmung. Paal führte noch einen anderen Versuch aus. Er machte auf der einen Seite des Keimlings einen Einschnitt. Es erfolgte eine positive Wundkrümmung. Füllte er aber den Einschnitt mit Gelatine aus, so wuchs der Keimling normal senkrecht. Paal ist der Ansicht, daß in der chemisch sehr aktiven Spitze des Keimlings Zellteilungsstoffe gebildet werden, die gleichmäßig auf allen Seiten nach unten wandern und das normale Wachstum bedingen. Durch die Verwundung wird auf der einen Seite ihre Diffusion gehemmt; infolgedessen erfolgt auf der entgegengesetzten Seite ein stärkeres Wachstum und die Folge ist die Krümmung gegen den Einschnitt hin. Wird der Einschnitt mit Gelatine ausgefüllt, so ist allseitige Diffusion des Zellteilungsstoffes möglich; das Wachstum erfolgt senkrecht. Nehlich erklärt sich vielleicht auch die positive phototropische Krümmung bei dem Versuch von Stark. Die Zellteilungshormone könnten gleichmäßig durch die Agar-schicht hindurch diffundieren, aber auf der beleuchteten Seite werden sie vielleicht zersetzt oder ihre Wanderung wird durch das Protoplasma gehemmt. Infolgedessen tritt auf der entgegengesetzten Seite verstärktes Wachstum ein; es erfolgt positive phototropische Krümmung.

Es gibt auch in der Pflanze rein funktionelle Hormone, die den Stoffwechsel regulieren und bei deren Fehlen Krankheitsercheinungen auftreten. Beim Mais tritt eine Erkrankung, die sogenannte Bleichsucht oder toxische Chlorose auf. Wird nun ein Extrakt aus den Parenchymzellen gesunder Maisblätter oder werden Guttationstropfen dieser Blätter auf die kranken, weißfarbigen Blätter gebracht, so ergrünen und gesundet sie wieder und werden immun gegen fernere Erkrankung. Wahrscheinlich handelt es sich hier um spezifische funktionelle Hormone, die in den gesunden Blattzellen gebildet werden.

Nicht alle Hormone, die der tierische Organismus braucht, werden in ihm selbst gebildet, nicht alle sind also endogenen Ursprungs. Wie das Individuum ist in Organe sondert, so sondert sich das umfassende Ganze einer Lebensgemeinschaft auch wieder um in physiologisch differenzierte Gruppen, die sich allgänzend und ausgleichend miteinander verbinden und ebenfalls durch Hormone sich wechselseitig beeinflussen können. Die alte Ernährungsphysiologie betrachtete die Nahrung, wie der Techniker die Kohle für seine Maschine, nur unter dem Gesichtspunkt des Betriebswertes, der ein reiner Quantitätswert ist. Die neueren Forschungen haben diese grobe Auffassung als falsch erwiesen. Ein Organismus kann an kalorisch völlig reich zusammenge-setzter Nahrung zugrunde gehen, wenn er die sogenannten Vitamine fehlen. Diese Nährstoffe haben einen besonderen Qualitätswert und wirken regulierend in den Stoffwechsel ein und hat sie deshalb als Regulationsstoffe bezeichnet.

funktionieren gleichsam wie kleine Schlüsseln, die in geheimnisvolle Schlösser passen. Tschirch hat sie als Ringschieber (Ringslotleifen) bezeichnet, weil sie aller Wahrscheinlichkeit nach kettenförmige Kohlenwasserstoffe ringförmig schließen und so dem Organismus zum Aufbau äußerst wichtiger Verbindungen, zum Beispiel der Kerneiweiße (Nucleoproteide) helfen. Diese geheimnisvollen Schlüsseln werden Tier und Mensch von der Pflanze geliefert. Die Pflanze stellt die Regulationsstoffe her, die in den Stoffwechsel von Mensch und Tier vollkommen eingepaßt sind, wie Schlüssel in die zugeordneten Schlösser.¹⁾ Pflanze und Tier ergänzen sich schon beim Kreislauf des Kohlenstoffs und Stickstoffs. Ohne Bodenbakterien verarmte das Erdreich in Kürze so an seinem eiweißbauenden Stickstoffdünger, daß alle Pflanzen verdorren. Wenn die Stickstoffbakterien sterben, so verkümmern morgen die Pflanzen und übermorgen verhungert die Menschheit. Der hl. Thomas von Aquin hat schon etwas von der wundervollen Harmonie des Naturhaushaltes geahnt, als er ausführte, daß „die ganze Wandlung, die die Körperdinge in der Welt durchmachen müssen, in gewisser Weise hingebordnet ist auf die Vermehrung der Seelen.“

Auch morphogenetische, d. h. die Organbildung bestimmende Hormone können zogenen Ursprungs und für die harmonischen Wechselbeziehungen der Organismen von großer Bedeutung sein. Es ist bekannt, daß Blattläuse Vergrünungen der befallenen Blütenprosse veranlassen können, wobei statt Blütenblättern laubblattähnliche Gebilde entstehen. Ein interessanter Fall morphogenetischer Art liegt bei dem Antherenbrand, *Ustilago antherarum* vor. Der Pilz bewohnt die Antheren von *Melandryum album*, einer zweihäufigen Cornophyllacee. Er bewohnt also die Antheren der männlichen Blüten der männlichen Pflanze. Was geschieht nun, wenn ein weibliches Individuum infiziert wird? Dann wird es von dem Pilz masculinisiert, d. h. es kommen Staubgefäße zur Ausbildung, die der normalen weiblichen Pflanze fehlen. Der Pilz heißt gleichsam die Schlüssel zu den in der Pflanze sonst latent bleibenden Potenzen und bringt sie zur Entfaltung. Man wird hier fast an die Versuche von Steinach erinnert. Noch mehr erinnert aber an diese Versuche folgender Fall: Ein parasitischer Rantenzübler, *Sacculina*, schmarozt zwischen Brust- und Bauchpanzer einer Krabbe. Beim Weibchen erhält der Parasit Schutz durch die breite Unterleibsplatte der Krabbe, die ihn deckt. Beim Männchen würde dieser Schutz fehlen. Aber der Parasit führt in das Männchen einen Reizstoff ein, der sein Geschlecht umstimmt. Infolgedessen entwickelt sich bei ihm ebenfalls eine der weiblichen ähnliche, breite Unterleibsplatte. Ferner bildet sich in der Leber der Männchen weit weniger Glykogen, hingegen viel mehr Fett — wie beim Weibchen zur Zeit der Ei-

reife. Dieses Fett wird von dem Parasiten aufgezehrt. Der Parasit spielt gleichsam die Rolle des Eierstodes. Noch weit tiefgreifender ist die Beeinflussung und Sichtsdiestbarmachung der Pflanzen durch die Gallinsekten. Die Gallbildung beginnt, wenn bestimmte Insekten das Pflanzengewebe anstechen und in die Wunde ihre Eier legen; es bilden sich Wucherungen von bestimmter Form um das Ei, welche außen derbwandig und oft durch besondere Vorlebrungen, wie Stachelhaare usw. gegen Feinde geschützt sind, während sie im Innern aus zarten plasmareichen Zellen bestehen, welche von der auskühlenden Larve abgeweidet werden. Eigentümlicherweise wird der abgeweidete Teil in kürzester Zeit wieder ersetzt, so lange die Larve der Nahrung bedarf. Von erstaunlicher Zweckmäßigkeit sind die Deffnungsmechanismen der Gallen, durch welche den entwickelten Gästen der Austritt ins Freie ermöglicht wird. (Vergleiche den Aufsatz von Dennert, „Unsere Welt“, 1917, Heft 11.) Daß die Gallinsekten ihre Eier ablegen, setzt voraus, „daß von dem Organ der betreffenden Pflanze eine „Einladung“, ein Reiz ausgeht, der das Tier und nur dieses Tier anlockt und veranlaßt, hier und nur hier das Ei abzulegen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um einen Geruchsreiz . . . Als Folge der Eiablage entsteht dann — zweifellos infolge eines von dem Ei oder von dem aus ihm sich entwickelnden Tiere ausgehenden chemotaktischen Reizes — die Galle. Dieser Reiz löst alle Erscheinungen aus, die wir bei den Hormonen finden . . .“ (Tschirch.) Funktionelle Hormone müssen die Pflanze zunächst veranlassen, zu der Reizstelle, die wie ein Aspirationszentrum wirkt, Baustoffe zu führen. Dazu müssen noch morphogenetische Hormone treten, denn die Pflanze baut für das Tier aus Pflanzengewebe ein „Haus“, eben die Galle, auf. Man muß sich auch von vitalistischen Standpunkte aus davor hüten, die Formbildung vorwiegend seelisch zu deuten. Da die vegetativen Funktionen allein den mit der Seele vereinigten und durch die Seele belebten Körper betreffen, ist klar, daß diese Funktionen immer direkt von stofflichen (chemischen und physikalischen) Einrichtungen abhängig sind, wie also z. B. die Organbildung von der Zufuhr von Hormonen. Interessant ist, daß Gallenbildung auch bei Tieren beobachtet wird. So kann ein Hautflügler, *Aphelopus malaleucus*, auf einem andern Insekt, *Typhlocyba*, die Entleerung eines Sackes bewirken, so daß es aussieht, als ob das Insekt einen doppelten Hinterleib hätte. Durch einen präformierten Spalt gelangt die ausgereifte Larve ins Freie, worauf dann das Insekt zugrunde geht. Bei bestimmten Fischkrankheiten schwellen die Bindegewebszellen der Haut bis zu 2 mm Durchmesser an und bilden so für den Parasiten richtige „Gasthäuser“, sogenannte *Xenone*, aus, die mit Nährstoffen gefüllt sind.²⁾

Die Sichtsdiestbarmachung einer Spezies durch eine andere vermittelt Hormonen kann aber wahrscheinlich noch weiter gehen und die erbliche Konstitution selbst ergreifen.

¹⁾ Vergl. dazu die vorzügliche Studie von Tschirch: „Die Beziehungen zwischen Pflanze und Tier im Lichte der Chemie“, Stuttgart 1924.

²⁾ Vergl. Armin Müller: „Die sogenannte fremddienstliche Zweckmäßigkeit und die menschliche Pathologie“, *Birchows Archiv*, Bd. 244.

Bekannt ist das merkwürdige Verhalten des Kuckucks, der seine Eier in das Nest anderer kleiner Vögel legt, welche diese Eier ausbrüten und die Jungen großziehen. Die Eier der verschiedenen Kuckucksweibchen sind an Farbe und Zeichnung sehr verschieden und zeigen oft, aber durchaus nicht immer, große Ähnlichkeit mit den Eiern des Vogels, dessen Nest sie anvertraut werden. Die biologische Bedeutung dieser „Täuschungsfarbe“ ist ohne weiteres klar. Bei unserer roten Waldameise kommt der kleine Sackläufer vor, der seine Eier in ganz raffinierter Weise in das Nest dieser Ameisen einschmuggelt. Das Weibchen dieses Sackläufers umgibt sie mit einer Erdhülle, die es zur Form eines kleinen Lannenzäpfchens modelliert. Dieses wird von den Ameisen für ein Pflanzenteichen gehalten und ins Nest verschleppt. Die Ameisen haben ferner wie die vom Kuckuck besuchten Vögel auch Eier in ihrem Neste, welche sie nicht allein ausbrüten, sondern noch viel mehr: sie versorgen und sorgfältig vor erwachsenen Eindringlingen in ihr Nest bewahren. Was man hat nachgewiesen, daß, während die verschiedenen brütenden Vögel noch keine besonderen Instinkte haben für die Versorgung der Kuckuckseier, die Ameisen besondere Instinkte besitzen, wodurch sie die verwickelte Sorge für ihre wunderlichen Gäste auf sich nehmen können. Und doch sind viele dieser Gäste, welche wegen wohlriechender Ergudate den Ameisen besondere Annehmlichkeiten bieten, denselben sehr schädlich, weil ihre Larven die Ameisenbrut massenhaft verzehren und dadurch die betreffende Ameisenkolonie dem sicheren Untergang entgegenführen. Besonders charakteristisch tritt dies bei der blutroten Raubameise (*Formica sanguinea*) hervor. Ihr feindseliger Gast ist *Lomechusa strumosa*, ein Käfer aus der Gruppe der Kurzflügler. Der besondere Instinkt dieser Ameise besteht darin, daß sie diesen Gast füttert und ihn bei der Störung des Nestes vor den eigenen Larven in Sicherheit zu bringen sucht, daß sie ferner seine Larven pflegt, füttert und einbettet. Das letztere geschieht auf Kosten der eigenen Larven, die, je länger das Gastverhältnis dauert, umso mehr vernachlässigt werden, was schließlich zur Degeneration der ganzen Kolonie führt. Es werden nämlich statt der Weibchen und Arbeiterinnen in den späteren Perioden des Gastverhältnisses sogenannte Pseudogynen erzogen, krüppelhafte Mischlinge von Weibchen und Arbeiterinnen, die weder die Funktion der Weibchen noch der Arbeiterinnen erfüllen können. Den größten Schaden fügen die *Lomechusalarven* ihrem Wirt überdies durch massenhaftes Auffressen der Eier und jungen Larven desselben zu. Sie entziehen sich aber dadurch selbst den Boden, denn das Endresultat ist oft das Aussterben ganzer *Sanguinea*-bezirke. Die Einschränkung der Vermehrung gilt also sowohl für den Wirt wie für den Gast. Sie führt nicht zu einer Vernichtung, aber sie hemmt die schrankenlose Ausbreitung beider Arten. Kranichfeld hat die Zweckmäßigkeit einer solchen Regulation sehr treffend als eine „gemeinschaftsdienliche“ bezeichnet. Unter dem Gesichtspunkt der gemeinschaftsdienlichen Zweckmäßigkeit, der allein die richtige Totalperspektive für die Beurteilung der Naturteleologie darstellt, erweisen sich

alle sogenannten Dysteleologien als durchaus teleologisch. Kranichfeld weist darauf hin, daß die Anpassung der Einzelorganismen an die äußeren Verhältnisse und an die Konkurrenten im Kampf ums Dasein immer nur eine relative sein kann. „Die absolute Vollkommenheit des Einzelnen wäre eine Unvollkommenheit des Ganzen; sie würde, indem sie dem Einzelnen die Alleinherrschaft gegenüber seinem Konkurrenten verschaffte, die Harmonie des Ganzen stören.“

Es entsteht die Frage, wie denn diese merkwürdigen, gemeinschaftsdienlichen Instinkte bei den Ameisen entstanden sind. Man beantwortet heute diese Frage mit der sogenannten trophischen Hypothese. Die *Lomechusalarven* besitzen Ergudatorgane, durch die sie bestimmte aromatische Stoffe abgeben, die für die Ameisen einen Reizwert als Genußmittel haben und für dieselben als Antrieb zur Pflege dienen. Wir dürfen aber auch annehmen, daß mit der Beledung zugleich Regulationsstoffe, Hormone, in den Ameisenkörper aufgenommen werden, die ihren Stoffwechsel derart beeinflussen, daß in den Keimzellen der Fortpflanzungsindividuen die Anlage des Nervensystems und die mit ihr zusammenhängende Instinktanlage modifiziert wird. Bei den gallenbildenden Pflanzen beeinflussen die eingeführten Regulationsstoffe nur das Körperplasma, bei den Ameisen würde das Keimplasma und würden mit ihm die Geschlechtszellen selbst in zweckmäßiger Weise modifiziert. Welche wundervolle Zuordnung und harmonisch-organische Ergänzung tut sich uns hier auf! Man könnte bei solchen Stoffen geradezu von sympathischen Hormonen sprechen, „geheimnisvollen Schlüsselchen“ für die innerste Schatzkammer des Lebens, für den Erbschatz selbst.

Aber die exogenen Hormone dürften in der wechselseitigen Beeinflussung der Glieder des Naturganzen noch eine umfassendere Rolle spielen, wie dies Tschirch in seiner geistvollen vergleichend-biologischen Studie: „Symbiose, Konfitionalismus und Parasitismus“²⁾ dargelegt hat. Die Glieder einer pflanzlichen Lebensgemeinschaft treten zunächst in ein Verhältnis der Tafelgenossenschaft, was man als Komensualismus bezeichnet hat. Man erhält bei diesen Gemeinschaften den Eindruck gegenseitiger günstiger Beeinflussung und ablehnenden Verhaltens gegenüber Fremdlingen. Das ablehnende Verhalten kann man auch bei Blumensträußen feststellen. Rosen und Reseden vertragen sich nicht miteinander in demselben Glas, wie Esser nachgewiesen hat. Bei einzelligen Organismen steht fest, daß zwischen artverschiedenen Mitbewohnern desselben Substrates Wechselwirkungen stattfinden. „Die chemischen Beeinflussungen der niederen Organismen durcheinander bestehen nicht nur in der sehr verbreiteten Produktion entwicklungshemmender Stoffwechselprodukte, es werden auch wachstumsfördernde Stoffe bisweilen in das Kulturmedium ausgeschieden.“ (Küstner 1909.) Vielleicht entstammen die in der englischen Literatur der letzten Jahre häufig erwähnten „Auximone“ dem pflanzlichen Stoffwechsel von Mikroorganismen.³⁾ Eine ähnliche Beeinflussung liegt vielleicht auch bei den Tafel-

²⁾ In „Natur und Mensch“, Oktober 1921.

³⁾ Friedl Weber: „Hormone im Pflanzenreich“, Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1920, Nr. 16.

genossen höherer Pflanzengemeinschaften vor. Doch fehlt hier noch jeder positive Beweis. Zwei Organismen können ferner in Form einer reinen Symbiose zueinander in Verhältnis treten. Man versteht darunter ein dauerndes Zusammenleben ohne namhafte gegenseitige Dienstbarkeit. In einem solch rein symbiotischen Verhältnis stehen zum Beispiel viele Epiphyten zu ihren Trägern. Entwickelt sich aus diesem Verhältnis eine Schädigung des Trägers, derart, daß der Epiphyt als Schlingpflanze den Träger erwürgt, so spricht man von Erdrosselung oder Strangulismus. Zwei Organismen können auch vorübergehend sich zu gegenseitiger Dienstbarkeit verbinden, wie zum Beispiel Blumen und Insekten. Die Blumen locken die Insekten an durch Geruchsstoffe und Farben, liefern ihnen Nektar und Pollen und werden dafür von den Insekten befruchtet. Ist ein dauerndes inniges Zusammenleben mit gegenseitiger Dienstbarhaftmachung verknüpft, so sprechen wir von Konfortalismus. Ein Konfortium besteht zum Beispiel zwischen der Feige und einer Fliege, der Blastophaga, die die Befruchtung besorgt, oder zwischen *Bacterium radicum* und einer Leguminose. Die Fliege wird in der Gallenblüte der Feige durch einen Geruchsstoff festgehalten, und bei *Bacterium radicum* müssen wir annehmen, daß es durch einen chemotaktischen Reiz von den Wurzeln angelockt wird. Ichirich ist heute der Ansicht, daß sehr viele chemotaktische Reize von Hormonen ausgehen. Ein Konfortium ist ferner die Verbindung von Pilz und Alge, die wir Flechte nennen. Daß der Pilz in Verbindung mit der Alge sich flach ausbreitet und nicht, wie sonst, seine Hyphen auch aufwärts richtet, ist wohl auch auf eine Beeinflussung durch Hormone von Seiten der Alge zurückzuführen. Ein Konfortalismus, den wir am besten als *Solidarismus* bezeichnen, besteht zwischen Gallenpflanze und Gallinsekt. Die Rolle der Hormone dabei haben wir erwähnt. Es sei nur noch gestreift, daß Fritling bei seinen Untersuchungen über Beeinflussung der Orchideenblüten die postflorale Anschwellung des Säulchens auch durch Gallinsekten hervorrufen konnte. Hat bei einem Konfortium nur der eine Teil Nutzen, so können wir auch von Ammendiensten sprechen. Einen Ammendienst leistet zum Beispiel die Brennessel der *Cuscuta europaea*. Die Saugorgane der europäischen Hopfenseide erinnern an die Saugorgane vieler Samen, die ja auch bei der Keimung in das Endosperm hineinwachsen. Ichirich hält es für wahrscheinlich, daß auch die Saugwirkung mit der Tätigkeit von Hormonen verknüpft ist. Ammendienste leisten auch die Pflanzen, die mit den meisten übrigen sogenannten phanerogamischen Schmaragern, also etwa mit *Rhinanthus*, *Loranthus* oder *Orobanchen* verknüpft sind. Auch bei der ektotrophen Mykorrhiza besteht wahrscheinlich ein Ammendienst, den in diesem Falle jedoch der Pilz leistet. — Ein dauerndes inniges Zusammenleben zweier Organismen, das dem einen nützt und dem andern erheblich schadet, ist kein Konfortium mehr, sondern wir bezeichnen es als *Parasitismus*. Die Uebergänge sind fließend. Sehr viele Pilzparasiten stehen zur Wirtspflanze in echt parasitärem Verhältnis. Auch tierische Parasiten finden wir bei den Pflanzen, so zum Beispiel die *Laela*, die auf einem tropischen Baum (*Butea frondosa*) lebt.

Sie senkt ihren langen Saugrüssel in die Rinde der Aeste und entnimmt der Pflanze nicht nur die Stoffe, die sie für die eigene Ernährung und Entwicklung braucht, sondern auch das gesamte benötigte Material zur Herstellung eines Harzmantels, mit dem sie sich umkleidet. Die ausgenommenen Fette und Kohlehydrate verarbeitet sie zu Fettharz. Zu der Stelle, wo der Parasit eindringt und die wie ein Aspirationszentrum wirkt, müssen die Stoffe oft von weither gesandt werden, was jedenfalls auch durch funktionelle Hormone vermittelt wird. Diese Hormone wirken wie Schlüssel, die die entfernten Depots aufschließen. Daß die Hormone aber auch gleichsam als Sperrklinken funktionieren können, ist klar. Wir brauchen nur anzunehmen, daß sie antagonistische Enzyme aktivieren oder andere gegenläufige chemische Vorgänge einleiten. Solche negativ wirkende Hormone können einer Pflanze unter Umständen als Schutzstoffe dienen gegen Parasiten. Versucht einerseits der Schlüssel die Tür zu öffnen, so drückt andererseits die Pflanze gleichsam die Sperrklinke zu. Daß solche Schutzstoffe in der Pflanze wirksam sind, beweist indirekt u. a. das Versuchsergebnis, daß das *Heterosporium* Spinatblätter nur infizieren kann, wenn dieselben chloroformiert, die Abwehrstoffe also gleichsam „vergiftet“ sind. Daß nicht alle Pflanzen die dem Schlüssel entgegenwirkende Sperrklinke besitzen, ist eine weise Einrichtung der Natur, denn auch die Parasiten wollen leben und damit das Leben in seiner großen Mannigfaltigkeit möglich ist, muß das Einzelne sich opfern. So zeigt sich in den Lebensgemeinschaften das druppelte Bestreben, „den verschiedenen Körpern einerseits je eine, dem besonderen Grade der Zusammengehörigkeit entsprechend, möglichst große und umfassende Aufgabe zu stellen, und andererseits diese Aufgabe unter möglichst viele Glieder so zu verteilen, daß jedes derselben in dieser gemeinschaftlichen Aufgabe möglichst unentbehrlich ist, und daß durch diese Verteilung zugleich der einheitliche Charakter der Gesamtleistung nicht beeinträchtigt wird.“ (Albert Wigand.) Das philosophische Grundprinzip zur Erklärung dieser Einheit in der Mannigfaltigkeit der Naturdinge hat der hl. Thomas von Aquin gegeben, wo er sagt: „Die Natur ist weiter nichts als die Vernunft einer gewissen Kunst, nämlich der göttlichen in die Dinge eingepprägten Kunst, kraft derer sich die Dinge zu einem bestimmten (umfassenden) Ziel hinwenden; ganz wie ein geschickter Schiffsbaukünstler den Hölzern es verleihen könnte, daß sie sich (automatisch) von selbst bewegen, um sich zu einem Schiffe anzuordnen.“ (In II. *Physicorum aristotelis*, *Lectio XIV.*) Ein moderner Naturforscher, Professor Plate, hält denselben Grundgedanken, auch vom modernen Entwicklungsstandpunkte aus, für annehmbar, wenn er schreibt: „Der Naturforscher entwickelt sich nicht in Widersprüche, wenn er an ein höchstes geistiges Prinzip (Gott) als den letzten, nicht weiter analysierbaren Urgrund alles Seins glaubt, welcher Kraft und Stoff bezw. die Naturgesetze so eingerichtet hat, daß sich die Welt harmonisch weiter entwickeln muß.“ (Selektionsprinzip S. 576.) Danach würden die Glieder der organischen Welt sich

deshalb harmonisch zusammenfinden, weil die selbstständigen Entwicklungsreihen, aus denen sie hervorgegangen sind, aus dem einen göttlichen Entwicklungsplan Ziel und Richtung auf das Ganze hin empfangen haben. Der hl. Thomas von Aquin, der den „causis secundis“, den geschöpflichen Ursachen, ihre volle Entfaltung ließ und dadurch zum Urheber des für die Naturwissenschaft so fruchtbaren „christlichen Naturalismus“ wurde, hätte gewiß auch den Entwicklungsgedanken, soweit er durch die Erfahrung wahrscheinlich gemacht werden kann, als Erklärungsprinzip sich zu eigen gemacht und philosophisch vertieft. Auch der ganze Zweckerfolg der Naturganzen ist beim hl. Thomas in lichtvoller Klarheit entwickelt. Die „wesentlichen“ Dinge (Pflanze und Tier) sind um der Gattung und Gemeinschaft willen Gegenstand der Vorlesung. Ihre selbstdienliche Zweckmäßigkeit ist der gattungs- und gemeinschaftsdienlichen untergeordnet. Die Ordnung in der Natur, die gerade in dem Verhältnis der Organismen untereinander so überwältigend hervortritt, vergleicht Thomas mit einem Zitherspiel, bei dem die Harmonie gestört würde, wenn eine Seite zu straff angezogen würde. In der Natur würde diese Störung eintreten, wenn ein Glied in seiner Anpassung einen gewissen Vollkommenheitsgrad überschritt und seinen Vermehrungskoeffizienten dadurch über Gebühr steigern könnte. In der Natur ist dies durch das Kompensationsprinzip unmöglich gemacht. Im Verhältnis des Lomchusafäfers zu der blutroten Raubameise hat die Natur sogar einen direkt gattungseindlichen Instinkt herangezüchtet, um eine schrankenlose Ausbreitung zu kompensieren. In einer scheinbaren Dysteleologie offenbart sie die überraschendste Teleologie. Sie nimmt nach einem tiefen Worte Goethes „auch das Unvollkommene, ja selbst das Schädliche in sich auf, um ins große Ganze zu wirken.“ Auch der Schmerz ist in der Natur nur ein „wohlthätiges Warnungssignal“. Das mittlere Maß der Freude ist in der Natur gleichmäßiger verteilt, als es den Anschein hat und auch hier herrscht ein allgemeines Kompensationsgesetz. In demselben Maße wie die Empfänglichkeit für Freude nimmt auch der Schmerz zu, so daß in den verschiedenen Lebensstufen ein Gleichgewicht entsteht. „Die Pflanze ist nicht der Lustempfindung fähig, die das Tier auf den Höhepunkten seines Daseins durchkostet; sie ist auch von Schmerzen verschont. Nichts zwingt uns, anzunehmen, daß das niedere Tier einer starken Schmerzempfindung fähig sei. Der Arme kennt nicht die Genüsse des Reichen, er kennt auch keine Langeweile und Ueberfüllung nicht.“ (Carus Sterne).

Durch das sogenannte Kompensationsgesetz ist gesorgt, daß die Arten sich im großen und ganzen im Gleichgewicht halten, d. h. daß der Vernichtungskoeffizient jeder Art nicht ihren Vermehrungskoeffizienten übertrifft und umgekehrt. „Raum für alle hat die Erde“ sagt Schiller. Das kann nicht allein erreicht werden durch Kampf, sondern auch durch Zusammenarbeiten miteinander und Anpassung aneinander, durch Vermittelung und Verständigung. Eines der wichtigsten Verständigungsmittel sind die Hormone. Sie sind es zwischen den Organen des Körpers und sie sind es auch zwischen den einzelnen Gliedern des Naturganzen.

Das Zusammenarbeiten miteinander und die Anpassung aneinander entfaltet sich am großartigsten in der menschlichen Gesellschaft und ihre Voraussetzung ist die erbliche Differenzierung. Auch die Vererbung ist an stoffliche Grundlagen gebunden, — vielleicht ebenfalls an gewisse Hormone und Fermente —, die in den Chromosomen ihren Sitz haben. Da vor der Keimungsteilung der Geschlechtszellen zwischen diesen stofflichen Grundlagen aus dem väterlichen und mütterlichen Erbeil ein Austausch stattfindet, können sie zu immer neuen Kombinationen zusammentreten, deren Bedeutung in der Differenzierung der menschlichen Gesellschaft und der großen Harmonie zwischen Berufen und Berufserfüllern offensichtlich hervortritt. Schon Goethe bewundert dieses Kompensationsgesetz, dieses Gleichmaß „von Macht und Schranken, von Willkür und Gesetz, Freiheit und Maß, von beweglicher Ordnung, Vorzug und Mangel“, das den Begründer der „Sozialphysik“, Adolph Quetelet, veranlaßte, die Kollektiversehnungen und die Massenbewegungen in der Gesellschaft mit dem Regenbogen zu vergleichen, der trotz der ungezählten lichtbrechenden Tropfen doch ein einheitliches und schönes Phänomen bildet. Die Alten waren weit entfernt von jenem weichen, anthropomorphen Naturpessimismus, der vorgibt, daß die organische Natur bis in die unterste Wurzel „Brutalität“ sei. Brutalität liegt nur in der menschlichen Sphäre vor, wo physische Kraftentfaltung höhere und geistige Werte vernichtet. In der untermenschlichen Welt bedeutet physische Kraftentfaltung höchste Vollkommenheit und Schönheit und ist wirklich ein Prinzip der Ausmerzung des „Minderwertigen“. Aber auch schon hier finden wir außer dem Kampfsprinzip das Prinzip der gegenseitigen Anpassung und Hilfe. Eng verwandt mit dem anthropomorphen Naturpessimismus ist auch die anthropomorphe bezw. die utilitarische Teleologie. Bei der utilitaristischen Betrachtung scheidet der Mensch das Unkraut vom Weizen, bei der idealen Naturbetrachtung vermag er in dem paradisesähnlichen Zustand eines Kindes auch an einer schönen Distel sich zu erfreuen und sie für ein Kind der großen allgemeinen Natur zu halten, „das ihr ebenso sehr am Herzen liegt als der sorgfältig gebaute und so sehr geschätzte Weizen“ (Goethe). Die allgemeine Wesensliebe des hl. Franziskus ist nur der tiefe Ausdruck jener metaphysischen Betrachtung, die alles in der Durchsonnung Gottes sieht: die auch das sogenannte Naturübel nicht mehr als erdunkles substanzielles Sein, sondern als ein „Nichtsein“, einen geschöpflichen „Mangel“ an einem kernhaften Lichten und Guten betrachtet, das uns schon an sich in Bewunderung erfüllt. Mit Recht sagt deshalb Bescherovitz: „Die Welt ist vollkommen genug, um uns in der größten Klarheit auf ein unendlich vollkommenes Wesen hinzuweisen, welchem sie ihren Ursprung verdankt; und sie ist zugleich unvollkommen genug, um uns mit der gleichen Klarheit aufzuweisen, daß sie selbst dieses unendlich vollkommene Wesen nicht ist.“ Deshalb bemerkt auch Thomas von Aquin geistreich gegen diejenigen, die das Dasein Gottes wegen der Uebels leugnen, daß man gerade im Gegenteil schließe

müsse: „Wenn es Uebel gibt, so besteht Gott.“ (Contra Gentiles I. 3, c. 71.) Denn besteht die Möglichkeit in den Dingen, einmal ihren Zweck nicht zu erreichen (z. B. bei der Bildung von Monstrositäten, die insofern ein malum physicum in sich tragen), so ist damit auch gesagt, daß nicht absolute Notwendigkeit ihr Sein und ihre Entwicklung durchdringt, und daß sie deshalb ihren Zweck schließlich nur erreichen können mit Hilfe einer außenstehenden Kraft, die aber selbst aus sich notwendig die Fülle des Seins und Lebens hat (actus purus, ens realissimum) und deshalb jedem Nichtsein, jedem Mangel unzugänglich ist. Selbst die Sünde, das malum ethicum, ist unter diesem Gesichtspunkt gesehen, ein stärkster Hinweis auf Gott. Sie macht es uns fühlbar, daß die Abwendung von Gott, eine Beraubung positiven Seins, ein Versinken in eitles Nichts, in Auflösung und Verwirrung, bedeutet und beweist so, daß Gott allein der Allerrealste, das ewige Leben und der Urquell aller Seligkeit ist. Eine tiefe Ironie: der Mensch, der in der Hybris der Sünde Gott gleich sein will, greift ins Nichts, d. h. er sinkt auf immer tiefere, feins- und lebensärmere Stufen bis zur Unfestigkeit und zur Verzweiflung hinab. Ich kann im malum ethicum nicht einen Beweis gegen, sondern nur für das Dasein Gottes sehen; denn nichts bringt uns unsere Kontinenz stärker zum Bewußtsein und legt in uns die Demut der Gesinnung, dieses Fundament allem wesenhafter Einstellung zu Gott, tiefer als das Schulderlebnis. So offenbart sich, von den obersten Seinsgesetzen ausgehend, auch in der tiefen Tragik des Weltlaufs ein göttlicher Sinn und vielleicht hat Dante in das metaphysische Rätsel des Bösen am tiefsten hineingeleuchtet, als er über die Tore des Inferno die Worte schrieb: „Mich hat die Liebe gemacht.“

So setzt die moderne Biologie den tiefsten Gedanken der antiken und mittelalterlichen Naturphilosophie wieder in seine Rechte ein, den Gedanken nämlich, daß die Reiche der Natur einen Kosmos bilden, in dem das Gut der Ordnung, die das Ganze trägt, den Einzelwesen übergeordnet ist. Sie bereitet auch die Grundauffassung der christlichen Kos-

mologie von heute vor, die Auffassung nämlich, daß ein Logos, ein Sinn und eine Planmäßigkeit in der Entwicklung waltet, aus der das geordnete Naturganze hervorging. Es ist eine Auffassung, die der Geograph Karl Ritter mit Albert Wigan teilte, wenn er lehrt, daß der Geographie als Wissenschaft „die Erde ein Planet sei, der wie ein Samentorn mit allen inneren Keimen der Entwicklung und Entfaltung ausgerüstet, von dem Säemann in das Feld der Sonnenbahn geworfen ist, da aufzugehen, zu wachsen, zu blühen und zur rechten Zeit seine Ernte zu tragen.“ Das Wesen des Erdballes erschöpft die Geographie durch die Erkenntnis, „daß er den zu ihm gehörigen Wesen, den Völkern, dem Menschengeschlechte zur Wiege, zum Erziehungs- und Wohnhause als Grundlage vorliegt, demgemäß eine ethische Bestimmung und also auch eine höhere Organisation haben muß, als eine auf bloße Naturzwecke gerichtete: kurz mit einem Worte, daß er eine Gotteswelt ist für die Herberge des unsterblichen Geistes.“⁵⁾

⁵⁾ Vergl. Kramer, Karl Ritter, Ein Lebensbild, 1875, Bd. 1, S. 409 und S. 408.

Die Grundprobleme der neuen biologischen und kosmologischen Ganzheitsforschung behandelt in zwangloser Folge die von mir herausgegebene Sammlung: „Bücher der neuen Biologie und Anthropologie“.

Im Erscheinen begriffen sind:

- 1) André, Der Wesensunterschied von Pflanze, Tier und Mensch.
- 2) Stölzle, Der Ursprung des Lebens.
- 3) Kramichfeld, Das teleologische Prinzip in der Biologie.
- 4) Stölzle, Die Finalität in der Natur.
- 5) Wasmann, Das Mimikryproblem.
- 6) Dennert, Die Anfänge von Technik und Kunst.

Die Behandlung der inneren Krankheiten einst und jetzt.

Ein kurzer Ueberblick von Dr. med. vet. Rossmag, Generalveterinär a. D.

(Schluß.)

Wesentlich andere Bahnen zur Bekämpfung der Krankheiten schlägt die Chemotherapie ein. Sie stellt gewissermaßen eine Sterilisation bezw. Desinfektion der inneren Organe dar, die von den Bakterien und ihren Ausscheidungs- und Stoffwechselprodukten überschwemmt und dadurch vergiftet werden. Dem Genie eines Ehrlich war es vorbehalten, diese von den Arabern und Paracelsus vorgeahnte Entgiftung des Körpers den neuzeitlichen Seuchenforschungen anzupassen. Gewiß ist auch sie beschränkt, denn mit den

eingeführten Giften können leicht auch die lebenden Körper- und Blutzellen geschädigt werden. Ihre Anwendung ist in den meisten Fällen eine endovenöse oder subkutane, d. h. die in Lösung befindlichen chemischen Stoffe werden direkt in die Blutbahn oder unter die Haut gespritzt. Von den gebräuchlichsten Mitteln seien nur das Salvarsan, — heute wird fast nur noch Neosalvarsan gebraucht —, das Silber-salvarsan, das Trigidin, das vielversprechende „Bayer 205“ und eine Reihe anderer Arzneien erwähnt, die hauptsächlich Quecksilber-, Kupfer-,

Silber-, Gold-, Arsen- und Antimonverbindungen sind oder bei denen ein Phenolstern das wirksame Agens ist. Diese eben genannten Chemotherapeutika haben leider eine große Affinität zum Körper, d. h. sie wirken auf die Körperzellen leicht schädigend, während sie nur in stärkerer Konzentration die Bakterien abtöten. Im Gegensatz hierzu stehen die Pyridin-Abkömmlinge, wozu das Chinin gehört, und die Aridinfarben. Sie vermögen schon in millionenfacher Verdünnung die Entwicklung der Bakterien zu hemmen und lassen die Organzellen unbeeinflusst.

Die ersten tastenden chemotherapeutischen Versuche haben wir in der Anwendung des Quecksilbers gegen Syphilis, der Salicylsäure gegen Gelenkrheumatismus und des Chinins gegen Malaria zu erblicken. Augenblicklich spielt in der Syphilisbehandlung das brechweinsteinsaure Bismut eine Rolle, bei der Schlafkrankheit des Menschen und der Beschälseuche der Pferde das von den Farbwerken höchst hergestellte „Bayer 205“. Selbst gegen die Geißel der Menschen und Tiere, die Tuberkulose, wird versucht, auf diesem Wege anzukämpfen. Hier kommen Antimon-Gold-Verbindungen und auf Grund der Forschungen der Gräfin Linden auch Kupfer in Betracht. Die Versuche sind aber noch nicht abgeschlossen.

Für die Wirksamkeit dieser Mittel ist von Wichtigkeit die Dauer des Aufenthaltes derselben im Körper und der Sitz der Erreger sowie ihre Art. Im allgemeinen werden die stärkeren Mittel schneller ausgeschieden. Daher gibt man kleinere Mengen in wiederholten Dosen. Haben die Erreger ihren Sitz im Blute, so werden sie den Angriffen des Medikamentes leichter zugänglich sein als im Bindegewebe oder in den Organen. Ebenso sind die Protozoen, die Piroplasmien, Trypanosomen und Spirillen, die hauptsächlich im Blute leben, leichter zu erfassen als die über den ganzen Organismus verstreuten Bakterien.

Außer der Malaria und Syphilis kommen für diese Art Behandlung in Betracht: Recurrens und Schlafkrankheit beim Menschen, die Hühnerspirillose, die Beschälseuche und verschiedene tropische Erkrankungen bei Tieren wie Dourine, Nagana, Surra, Mal de Caderas, Malaria und ähnliche, mit welcher Aufzählung aber nicht alle, noch möglicherweise zu beeinflussenden Krankheiten erwähnt sein sollen.

Die Wirkung der Chemotherapeutika ist kurz so zu denken, daß nach Abtötung der Erreger die nun aus ihnen frei gewordenen Toxine und Endotoxine (ihre Ausscheidungs- und Protoplasmagifte) den tierischen Organismus veranlassen, Schutzstoffe zu bilden. Zu deren Vermehrung tragen dann wohl noch Reizkörper bei, die sich erst im Tierkörper bilden durch Verbindung der eingeführten kolloidalen Chemikalien mit dem Eiweiß der Körper- und Blutzellen.

Ueber diese Reizkörpertherapie wird noch die Rede an geeigneter Stelle sein.

Das Ziel der Chemotherapie ist also eine ideale innere Desinfektion und stellt sich dar als modernisierter Arabismus.

Von der auch schon im Mittelalter vertretenen Ansicht ausgehend, daß bei gewissen Krankheiten dem Körper notwendige Stoffe fehlen, also ein

Minus vorhanden ist, daher ein Neues zur Beseitigung des Fehlenden und somit zur Behebung der Krankheit zugeführt werden muß, will die Vitamintherapie und die substituierende Organtherapie in diesem Sinne eingreifen.

Wir wissen neuerdings, daß es nicht genügt, mit den Nahrungsmitteln oder dem Futter Mensch und Tier die nötige und im richtigen Verhältnis zueinander stehende Menge von Eiweiß, Fett, Salzen, Kohlehydraten und Wasser zuzuführen, sondern daß die Nahrung auch die sogenannten Vitamine enthalten muß. Fehlen diese Ergänzungstoffe, dann entstehen Krankheiten, die man zusammenfassend Avitaminosen nennt. Die Vitamine selbst haben keinerlei Nährwert und wirken in minimaler Menge. So gibt es z. B. in den Fetten A-Vitamine, deren Mangel zur englischen Krankheit führt. Sie werden durch Hitze von 100 Grad zerstört; daher ist z. B. starkes Kochen der Milch zu vermeiden. Die B-Vitamine, z. B. in den Reischalen, verhüten in den Reisländern die Beriberi-Krankheit. Polierter Reis rasi diese Krankheit hervor, genau wie schalenloser Mais die Pellagra-Krankheit. Hefe, Hülsenfrüchte und Gemüse enthalten reichlich B-Vitamine; sie vertragen das Kochen. Endlich sind die C-Vitamine ein Heilmittel gegen Skarbut; sie vertragen gewöhnliches Kochen, nicht aber lange Aufbewahrung und Trocknung. Reichlich sind sie im frischen Gemüse, Apfelsinen- und Zitronensaft vorhanden. Weil sie alle drei Arten von Vitaminen enthält, konnte uns die Kartoffeln bei der Kriegsblockade so gut die übrige Nahrung ersetzen.

Die Organtherapie führt ebenfalls dem Körper Stoffe wieder zu, die demselben durch Ausfall des betreffenden Organs verloren gegangen sind, sei es durch Erkrankung oder Entfernung desselben. Es wird sich hier nur um solche Stoffe handeln, die von einem nur einmalig im Körper vorkommenden Organ gebildet werden und somit nicht durch andere Organsekrete ersetzt werden können. Es sind dies die Drüsen mit innerer Sekretion. Sie wurden schon in der ersten Nummer dieser Zeitschrift gelegentlich der Besprechung des Insulins erwähnt. Das Insulin ist ein typischer Vertreter der Organtherapeutik; ebenso das Thyreosan (gegen Kropf) aus der Schilddrüse, das Pituglandol und das Pituitan (gegen Wehenschwäche und besonders Gebärmutterblutungen) aus der Hypophyse, dem Gehirnanhang ferner das Adrenalin und Suprarenin aus den Nebennieren (gegen die Addison'sche Krankheit) usw. Alle diese Organpräparate verlangen genaueste Dosierung und strenge Ueberwachung der Patienten, zeitigen aber recht günstige Resultate.

Nun können andererseits im Körper überflüssige, denselben schädliche Stoffe vorhanden sein, Gifte oder die sie erzeugenden Bakterien, welche auf irgend eine Weise in den Körper eingedrungen sind. Diese Gifte zu beseitigen, die sie fabrizierenden Bakterien unfähig zur Abgabe dieser Toxine zu machen, ist Aufgabe der antitoxischen Therapie, an welche sich Namen von Beltra knüpfen wie Jenner, Pasteur, Koch und Behring. Trotz aller Erfolge der gewiß genialen Chemotherapie gebort sicher dieser, auch Serumtherapie genannten, Behandlungsweise die Zukunft.

Wollen wir die Wirkung der Serumbehandlung verstehen, so sei zuerst an die schon im Altertum bekannte Tatsache erinnert, daß Schlangengift wie auch andere Gifte vom Magen aus kaum wirksam werden, dagegen etwa durch Wunden in das Blut eingeführt, tödlich sein können. Dasselbe gilt auch für gewisse Gifte von Bakterien, z. B. denen des Starrkrampfes, der Diphtherie, zum Teil auch für das der Tuberkulose: die Verdauungsermente zerstören sie. Von verschiedenen Tieren und auch vom Menschen ist bekannt, daß sie gegen gewisse Gifte, auch Bakteriengifte, unempfindlich sind. So sind Schweine gegen Schlangengift, Skorpione gegen ihr eigenes Gift, Ratten gegen Diphtheriegift usw. resistent. Nach der hier nicht näher auseinanderzuführenden Ehrlich'schen Seitentexttherapie fehlen dem Protoplasma der Körperzellen solcher Geschöpfe jegliche Angriffspunkte für das betreffende Toxin, das Gift wird nicht gebunden. Es kann also auch nicht auf die Zelle einwirken, sie krank machen oder gar vernichten. Der Körper solcher Tiere hat also auch nicht nötig, sich gegen das Eindringen solcher Gifte dadurch zu wehren, daß keine Zellen Gegengifte produzieren. Wir sehen daher die nun nicht mehr befremdende Tatsache, daß in derartig giftigen Tieren das eingebrachte Gift längere Zeit zirkulieren kann, ohne ihre Gesundheit zu stören, daß aber andere giftempfindliche Individuen, mit dem Blut jener Tiere geimpft, sofort erkranken und gegebenenfalls sterben.

Ebenso gibt es Wesen, denen wieder etwa beigebrachte Bakterien nichts anhaben können. Der Körper besitzt hiergegen Schutz- und Abwehrvorrichtungen. Ich erwähne nur die Salzsäure des Magensaftes, welche sowohl die Bakterien wie auch die Toxine unschädlich machen kann. Ganz besonders aber sind die weißen Blutkörperchen fähig, die Bakterien zu vernichten. Sie nehmen sie in sich auf und verdauen sie. Man bezeichnet sie daher auch sehr richtig als Fresszellen, Phagozyten. Schließlich enthalten noch das Blut, das Serum und die Körpersäfte Abwehrstoffe. Sie unterstützen in vielen Fällen die Phagozytose, die Aufnahme der Bakterien durch die Blutkörperchen, durch Schwächung und Schädigung der Mikroben. Daneben findet sich noch eine Reihe anderer Schutzstoffe im Blute.

Alle diese Einrichtungen geben uns eine Erklärung für die natürliche Resistenz gewisser Individuen gegen die eine oder andere Erkrankung, welche wir als natürliche oder angeborene Immunität bezeichnen.

Im Gegensatz zu dieser angeborenen Immunität steht nun die natürliche oder künstlich erzeugte Immunität. Beide entstehen durch Ueberwinden der Krankheit; im ersten Falle bilden sich im Organismus die Antikörper infolge des Ueberstehens inner spontan entstandenen, im anderen Falle nach einer z. B. durch Impfung künstlich erzeugten Krankheit. Der Körper wehrt sich durch Bildung vermehrter Abwehrstoffe gegen die eingedrungenen Krankheitserreger und deren Gifte. Hierauf beruht die antitoxische Therapie. Sie erzielt ihre Wirkung durch Einverleibung verhältnismäßig großer Mengen von Blutsferum solcher Tiere, die aus obigen Gründen Antistoffe herbeibringen. Diese sind den kranken Organismus hineingebrachten Abwehrstoffe übernehmen nun mit den durch die Krankheit

natürlich sich bildenden den Kampf gegen die Erreger bzw. ihre Gifte. Diese Antikörper sind zweierlei Art: Antitoxine oder Gegengifte gegen die durch die Bakterien entstandenen Gifte und die Bakteriolytine, welche die lebenden Erreger vernichten, sie auflösen. Es ist ohne weiteres klar, daß für die Einverleibung, die Heilimpfung, nur das gegen die betreffende Krankheit spezifische Serum in Frage kommt.

Wir haben es hier sowohl wie in der Vitamin-, Organo- und Chemotherapie mit einer rein kausalen ursächlichen Behandlungsweise zu tun. Allerdings ist bei der Organotherapie nicht immer gesagt, daß wir damit auch zugleich die Ursache abstellen, welche zum Fehlen des betreffenden Organsekrets Anlaß gab. Wir werden also in manchen Krankheitsfällen nur solange den Prozeß beeinflussen, als wir die bezüglichen Stoffe dem Körper wieder zuführen. Ich verweise auf die Insulinbehandlung bei der Zuckerharnruhr.

Durch die drei anderen Behandlungsarten aber stellen wir, oft mit einer einzigen Ordination, die Grundursache ab und bringen damit den Krankheitsprozeß in absehbarer Zeit zum Abschluß.

Dieser „spezifischen“ Serumtherapie steht gegenüber die „unspezifische“, auch „Reizkörper- oder protoplasmaaktivierende Therapie“ genannt. Sie bedient sich hauptsächlich der Eiweißstoffe, welche in einer Anzahl zu dieser Verwendung hergestellter Arzneimittel enthalten sind, z. B. Molan, Engalactan, Caseosan, sterilisierte Milch usw. Durch die Zuführung dieser für den kranken Körper artfremden Proteine wird auf die Zellen des Organismus ein unspezifischer Reiz ausgeübt, der sie befähigt, sich besser gegen ihre Beschädigung oder Vernichtung infolge der Krankheit zu wehren. Die Mittel sind nur in kleinsten Mengen anzuwenden, dürfen nicht eine bestimmte Schwelle der Reizung überschreiten, da sie sonst wiederum das Protoplasma der Körperzelle schädigen. Man spricht daher auch von Schwellenreiztherapie, und gerade dieser Umstand erschwert ihre Anwendung. Immerhin sind auch mit dieser Methode bei vielen, nichtinfektiösen, entzündlichen Krankheiten schon gute Erfolge erzielt worden.

Im gewissen Sinne tritt bei der spezifischen Serumtherapie auch eine unspezifische Reizwirkung hinzu, indem meist die benutzten Sera einer anderen Tierart entstammen — für die beim Menschen gebräuchlichsten Impffera trifft dies immer zu, — als derjenigen, bei der sie zur Anwendung kommen. Die Eiweißbestandteile der Sera wirken dann bei dem behandelten Tiere als artfremder, zellaktivierender Reiz.

Hier wie bei der spezifischen Serumtherapie ist noch vieles zu klären und sehr vieles zu erhoffen.

Wenn in der Serumtherapie gewissermaßen die alte Humorallehre wieder zur Geltung zu kommen scheint, alle Krankheiten beruhen auf Veränderung der Körpersäfte, während in Wirklichkeit auch die Zellen der Organe die Antistoffe abgeben, so sehen wir besonders in der unspezifischen Reiztherapie eine Bejahung der Virchow'schen Lehre von der Zelle als dem Sitz der Krankheit.

Die spezifische, antitoxische Therapie aber bietet noch den großen Vorteil, daß durch sie der Arzt erst im vollen Maße seiner wichtigsten Aufgabe gerecht werden

kann: den Krankheiten vorzubeugen. In einigen Fällen gelingt dies auch durch die Chemotherapie, wie allerneueste Versuche bei Tieren und bei der afrikanischen Schlafkrankheit des Menschen ergeben haben. Alles ist hier noch im Fluß.

Mit Hilfe der Serumimpfungen oder durch Einverleibung lebender oder abgetöteter Bakterien oder deren Extrakte sind wir imstande, Tiere und Menschen gegen eine Krankheit immun zu machen, sie vorbeugend zu verhindern.

Wenn in der Antitoxintherapie größere Mengen Serum zur Heilung nötig sind, — es sei an die glänzenden Resultate der Diphtherieimpfung beim Menschen und der Rotlaufheilimpfung beim Schwein erinnert —, so genügen geringere Mengen, um dem noch gesunden Körper einen Schutz für eine mehr oder weniger lange Zeit gegen eine im Hause oder in der Nachbarschaft ausgebrochene Seuche zu geben. Diese dem Organismus von außen zugebrachten Schutzkräfte verleihen ihm die sogenannte passive Immunität, z. B. in der Schutzimpfung gegen Starrkrampf bei Wunden, im Felde bei Mensch und Pferd vieltausendfach bewährt, oder in der Rotimpfung bei der Rotlaufseuche der Schweine u. a.

Sind aber Menschen und Tiere jahraus, jahrein der Gefahr einer Ansteckung und Errandung ausgesetzt, z. B. durch eine an bestimmten Orten haftende Seuche, dann ist es nötig, eine mehrere Monate oder Jahre dauernde künstliche Immunität für die gefährdeten Individuen zu erreichen. Der Arzt erzielt dies durch Impfung des

Betreffenden mit dem speziellen Erreger der Krankheit, eventuell unter gleichzeitiger Serumimpfung. Letztere verhütet einmal, daß während der durch die Bazillenimpfung hervorgerufenen Bildung von Antikörpern eine äußere, spontane Ansteckung stattfinden kann, und das andere Mal schwächt sie die Gefahr einer zu starken Wirkung der verimpften Bakterien der Bazille, ab. Diese Simultanimpfung wenden wir z. B. zur Verhütung des Rotlaufs der Schweine mit geradezu glänzender Erfolge an, während beim Menschen in der Regel nur die Bazilleneimpfung, aber mit gleich gutem Erfolge ausgeführt wird, z. B. bei der Pockenimpfung. Auch wären wir sicher in dem hinter uns liegenden Weltkriege nicht von Seuchen verschont geblieben, hätten wir nicht für Mensch und Tier die verschiedensten Schutzimpfungen regelmäßig angewandt. Die damit erreichte Widerstandsfähigkeit des Körpers bezeichnen wir als aktive Immunität, weil durch Einverleibung des vollwertigen, meist aber in irgendeiner Form abgeschwächten Krankheitsstoffes der Organismus aktiv zur Bildung von Abwehrstoffen angeregt wird.

Wir sehen also, welch hoher Wert den Schutzimpfungen in der Vorbeuge der Krankheiten trotz aller Impfgegner beizumessen ist, und wollen nur im Interesse der leidenden Menschen- und Tierwelt hoffen, daß eine baldige Zeit kommen mag, wo wir gegen alle Infektionskrankheiten mit Impfungen vorgehen können, sei es zur Vorbeuge, sei es zur Heilung.

☆

Von Kolloiden und Kristalloiden. Von Dr. Hans Bleher. (Schluß.)

Die Kristalloide wandern, in ihre Moleküle zerlegt, von Organ zu Organ. Allenthalben in unserem Leibe findet ein Verbrauch von Stoffen statt; dadurch kommt eine regelrechte Ein- und Ausfuhr zustande. Da bei solchem Betrieb Lösungsschwankungen und Druckunterschiede auftreten, befinden sich die Kristalloide unseres Körpers in ununterbrochener osmotischer Wanderung. Die Kolloide Eiweiß und Stärke dagegen bleiben ruhig in den Gefäßen und Zellen, in denen sie eingeschlossen sind. Durch dieses verschiedene Verhalten der Kristalloide und Kolloide offenbart sich ihr entgegengesetzter Charakter. „Die Kristalloide verkörnern,“ wie einer ihrer Erforscher sagte, „das bewegliche, ewig bewegte, die Kolloide das beharrliche, ständig beharrende Element des Leibes. Die Kristalloide sind die Wanderstoffe, die Kolloide die Bausteine des Körpers. Die Kolloide sind die Häuser, die Kristalloide die Menschen, die sich in den Straßen bewegen, in den Häusern verschwinden, wieder austauschen, Bauten einreißen und wieder errichten.“

Vermögen die Kolloide nicht zu wandern, so sind umgekehrt die Kristalloide nicht „haltbar“, denn sie lösen sich überall auf, wie das Stück Zucker in der Kaffeetasse. So ist es beispielsweise unmöglich, in der fortwährend von Blut durchspülten Leber Zucker aufzuspeichern: er würde sich ja in den Leberzellen auflösen und vom Blutstrom davongetragen werden. Kolloide können nicht wandern, Kristalloide lassen sich nicht aufspeichern. Sollen Kristalloide an

einen Ort gebannt werden, so sind sie in Kolloide zu verwandeln. Was wir von Kolloiden als Nahrung annehmen, das muß an irgend einer Stelle unseres Verdauungsapparates in Kristalloide umgesetzt werden, so mit diese in gelöster Form Darm- und Aderwände durchdringen können. Sobald die gelösten Stoffe am Ziel angelangt sind, werden sie sofort wieder in die kolloidale Form zurückverwandelt.

Du isst ein Stück Brot, gemächlich und mit der Gabel am Genießen. Fünfzigmal und mehr zerschneidest und mahlen deine Zähne den Bissen, bis das Gekaut halbflüssiger Brei die Speiseröhre hinabgeleitet. Durch die feine Zerteilung der Speise wird den verdauenden Säften der Zutritt zu den kleinsten Teilchen ermöglicht. Der Speichel, der schon im Munde zur Nahrung trat, macht den Bissen nicht nur schlüpfrig, sondern er verwandelt auch durch ein Ferment (Ptyalin) die Stärke des Mehlens in Zucker. Stärke ist ein Kolloid. Als solches kann sie nicht aufgelöst, nicht transportiert werden — aber wird sie in Zucker verwandelt, um in gelöstem Zustand die Darmwand zu passieren. Sie gelangt ins Blut und mit diesem in die Leber. Hier wird sie in ein Kolloid verwandelt, den Stärkezucker (Glykogen) und aufgestapelt. — Braucht der Muskel zu seiner Tätigkeit Sauerstoff — sofort geht an die Leber eine Depesche an Glykogen herbei! Alsbald wird eine bestimmte Menge des kolloidalen Glykogens in die Kristalloide, lösliche Form übergeführt und durch das Blut nach dem ab-

en Muskel geschafft. Diese Verwandlung in Kolloiden in Kristalloide und umgekehrt bildet den Hauptinhalt jener (gestaltigen Vorgänge, die man unter dem Namen „Stoffwechsel“ zusammenfaßt).

Nicht alle Stoffe lösen sich wie Zucker und Salz auf. Setzt man Öl auf Wasser, so löst es sich darin nicht auf, auch vermischt es sich nicht mit dem Wasser; es bleibt vielmehr oben auf. Schüttelt man Wasser und Öl in einer verschlossenen Flasche oder zerstäubt man Öl in Wasser, so erscheint das letztere infolge der sehr großen Menge feinsten Öltröpfchen, die darin enthalten sind, trüb. Obwohl die Tröpfchen einzeln nicht unterscheidbar sind, vermag sie doch das bewaffnete Auge zu erkennen. Man sieht im Mikroskop die schwimmenden Fettkugeln und erkennt, daß hier keine echte Lösung vorliegt. Betrachtet man einen Tropfen Milch unter starker Vergrößerung, so erblickt man Hundertende von Fettröpfchen, die wie mattglänzende Perlen das Licht dahingleiten. Sind ölige Substanzen so fein im Wasser verteilt, daß sie nicht sinken, so spricht man von einer Emulsion. Eine natürliche Emulsion ist die Milch.²⁾ Sie ist geradezu ein Paradebeispiel für die drei bezeichneten Begriffe: Kolloid, Kristalloid, Emulsion.

In dem Milchwasser schwimmen: 1. als Emulsion kleine Fettkügelchen; 2. als Kolloid Eizellenkörper in ultramikroskopischer Verteilung; 3. als Kristalloide Zucker und Salz, aufgespalten in ihre Moleküle, Atome und Ionen. Zentrifugiert man Milch, so scheiden die Fettkügelchen aus und bilden als zusammenhängende Masse die Butter. Zurückbleibende fettfreie „Buttermilch“ enthält nun Eiweißkolloide und die Salz- und Zuckerteilchen. Zusatz man in die Buttermilch eine Säure, etwa Essig oder Zitronensaft, so fallen die Eiweißkolloide in Flocken aus und bilden in ihrer Masse den „Käse“. Die darüberstehende Flüssigkeit enthält nur noch Zucker und Salze in Lösung. Dampft man sie ein, so erscheinen sie in Form von Kristallen, und man hat nun als Butter die Fettkügelchen, als Käse die Eiweißkolloide und als Salz- und Zuckerkristalle die beiden Kristalloide getrennt nebeneinander.³⁾

Bei der Herstellung kolloider Lösungen spielt die Dialyse eine wichtige Rolle. Man versteht darunter die Trennung kristallisierbarer Körper von nicht kristallisierbaren (Kolloidsubstanzen) vermöge der Eigenschaft der Kolloide durch tierische Membranen hindurchzutreten (diffundieren). Um kolloide Kieselsäure zu erhalten, löst man eine Lösung von Wasserglas (Na_2SiO_3) in Salzsäure und bringt die Flüssigkeit in einen Dialysator, das ist ein Gefäß, das statt des Bodens eine Membran — etwa eine Schweinsblase — hat. Es tritt sich bei der Mischung Kochsalz und „Metakieselsäure“.³⁾ Der Dialysator wird in fließendes Wasser eingehängt. (Siehe Abb. 3.) Bei der jetzt einsetzenden

Dialyse wandert das Kristalloid Kochsalz und die noch vorhandene Salzsäure durch die Membran in das äußere Wasser, während die kolloide Kieselsäurelösung nahezu rein im Dialysator zurückbleibt.

Aus kolloidalen Flüssigkeiten kann der gelöste Stoff auf verschiedenen Wegen wieder in festem Zustand ausgeschieden werden. Schon durch bloßes Erwärmen können viele dieser Lösungen zur Ausfällung, zum Gerinnen oder Gelatinieren gebracht werden. Dieselbe Wirkung bringen fremde Stoffe hervor, namentlich solche, die Ionen enthalten. In der Ausdrucksweise des Fachmannes könnte der geschilderte Vorgang etwa so beschrieben werden: Das „Sol“ hat sich in ein „Gel“ verwandelt.

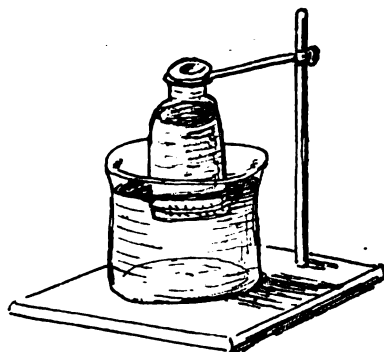


Abb. 3. (Aus Baßian Schmid, Biolog. Praktikum f. höhere Schulen, Teubner, Leipzig, 1909. Abb. 31, S. 20, ff. Dialysator.)

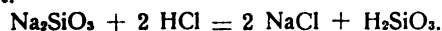
Fragt man nach einer Erklärung hierfür, so liegt nichts näher, als die erwähnten Fällungsercheinungen mit den elektrischen Eigenschaften der Fällungsmittel in Zusammenhang zu bringen, und das um so mehr, als Perrin darauf hingewiesen hat, daß gerade die ionisierenden Lösungsmittel, wie Wasser, Glycerin, Methylalkohol, Äthylalkohol, Äzeton die Bildung kolloider Lösungen verursachen, welche als Hydrosole, Glycerosole usw. unterschieden werden können.

Eine allgemeine, wichtige und charakteristische Eigenschaft der Kolloide ist ferner ihre Neigung zum „Altern“, indem sich die kolloidale Substanz allmählich, in Wochen oder Monaten, vom Lösungsmittel trennt und sich in Flocken abscheidet. Diese Veränderungen sind die Folgen äußerst geringer verunreinigender Beimengungen von Elektrolyten, welche im Laufe langer Zeiträume daselbst bewirken, was mit Vorbedacht zugeführte größere Elektrolytmengen in entsprechend kürzerer Zeit, in Stunden oder Minuten zuwege bringen. Aus diesem Grunde haben gewisse Arzneimittel, wie die bekannten kolloidalen Schutzimpfstoffe, nur eine begrenzte Haltbarkeit.

Schon mehrfach wurde der elektrischen Eigenschaften der Kolloide gedacht. Läßt man den elektrischen Strom durch zwei Platinelektroden in kolloide Lösungen eintreten, so wandern die Kolloide entweder mit dem Strom — das sind die positiven, oder gegen ihn — das sind die negativen. „Werden Lösungen von Kolloiden mit entgegengesetzt elektrischem Charakter miteinander vermischt, so flocken sie sich aus. Merkwürdigerweise zeigt dabei das Mischungsverhältnis ein Optimum; sowohl wenn man von dem einen Kolloid zu wenig, als auch wenn man zuviel zugefügt hat, ist die Ausfällung unvollständig.“

In der Schaffung der Kolloide hat die Natur einen Baustoff gefunden, den nachzuahmen noch nicht im ent-

In 100 Teilen Kuhmilch sind enthalten: Eiweiß 3,5 Teile, Salze 0,7 Teile, Fett 3,0 Teile, Zucker 4,5 Teile.



ferntesten gelungen ist. Weil die Pflanzenbauten aus kolloidalem Material errichtet sind, bewahren sie bei aller Festigkeit solch fabelhafte Elastizität. Man denke an den Getreidehalm oder an einen Palmstamm. So etwas bringen selbst unsere berühmtesten Ingenieure nicht fertig.

Ferner besitzt das kolloidale Material in seiner Quellfähigkeit eine fast unausdenkbare Kraftquelle, die in der menschlichen Kultur noch gar nicht ausgenutzt ist. Wollte man Stärkekörner am Quellen verhindern, so müßte man sie in der hydraulischen Presse einem Druck von 3618 Atmosphären aussetzen! Man könnte also mit quellenden Kolloiden buchstäblich Berge versetzen.

Nicht minder überraschend ist folgendes Beispiel: Die Pflanzenzelle mit ihrer 0,001 mm dicken Membran vermag in ihrem Inneren osmotische Drücke von fünf bis zehn Atmosphären, unter Umständen sogar bis 200 Atmosphären zu ertragen. Unsere gewöhnlichen Dampffessel halten einem Druck von 15 bis 20 Atmosphären stand; dazu sind sie aus bestem Material gebaut, haben zentimeterdicke Wände, und gern nehmen wir Gewicht und Kostspieligkeit mit in Kauf — wenn unsere Dampffessel nur dem gewaltigen Innendruck gewachsen sind. — Was aber verschafft der Pflanzenzelle diesen unglaublichen Vorsprung in der technischen Durchführung? — Daß dieses 0,001 mm dicke Häutchen kolloidaler Natur ist! Könnten wir unsere Dampffessel aus Kolloiden erbauen — die mächtigste Schiffsmaschine wäre leicht wie Papier und dennoch unbedingt explosions sicher!

In bescheidenem Umfange haben die Kolloide allerdings bereits Eingang in die Technik gefunden. Vor zwanzig Jahren erstand der alte Edison'sche Kohlenfadenlampe ein gefährlicher Konkurrent im Auer'schen Gasglühlicht. Die Edisonlampe war recht unwirtschaftlich; sie verbrauchte bei geringer Leuchtkraft unverhältnismäßig viel Strom; auch zerstäubte der Kohlenfaden sehr schnell, wenn ein starker Strom durch ihn floß. — Nun ist es eine bekannte Tatsache, daß bei gleichbleibender Stromstärke eine Lampe desto heller brennt, je größer der Widerstand des Leuchfadens ist; dieser aber ist wiederum abhängig vom Querschnitt des Fadens. Sehr dünne Drähte konnten also wegen der verlangten Haltbarkeit für den gedachten Zweck nur aus sehr schwer schmelzbaren Metallen hergestellt werden, und als solche fanden sich zunächst die drei: Osmium, Tantal, Wolfram. Von diesen schmilzt Osmium bei 2500 Grad, während Tantal und Wolfram nach Moriffen's Untersuchungen im Knallgasgebläse noch nicht schmelzen. Derartige Material ist aber so spröde, daß es sich kaum zu Drähten ausziehen läßt. Man half sich damit, daß man das feingepulverte Wolfram mit Kohle und einem Bindemittel zu einem Teig verarbeitete, zu einem Faden preßte und dann den elektrischen Strom hindurchleitete. In der Hitze des glühenden Fadens verbrannten Kohle und Bindemittel und ließen die Wolframteilchen zusammenrücken. Die so hergestellten Wolframdrähte hatten natürlich keine gleichmäßige Dike und infolgedessen geringe Haltbarkeit. Da entdeckte Kucel ein neues Verfahren: er stellte kolloidales Wolfram her, indem er das Material abwechselnd mit Säuren und Laugen anätzte und zwischen-

durch mit Wasser auswusch. So erhielt er eine weiche Salbe aus Wolfram, die er durch Rubinröhren zu dünnen Fäden auspreßte. Beim Erhitzen durch den elektrischen Strom erhielt er den gewünschten gleichmäßig dicken Draht aus reinem Wolfram.

Wer möchte bei Lang und Spiel im sonnenhellen Schein der Wolframlampen ahnen, daß dieselbe Salpetersäure, die das Material des Glühdrahtes herbeizuhalf, auf das harmlose Glycerin einwirkend, das tüchtige Nitroglycerin hervorbrachte! Bei Erwärmung, bei Druck oder Stoß explodiert es mit fürchterlicher Gewalt. Als ölige Flüssigkeit von solch gefährlichen Eigenschaften kann es nicht verwendet werden, da jeglicher Transport wegen der Explosionsgefahr ausgeschlossen ist. Man läßt es daher von Kieselgur, der bekannnten Infulorienerde auffangen und gewinnt so das von Alfred Nobel erfundene Dynamit. — Besser noch durchtränkt man Dininitrozellulose, das ist in Salpetersäure aufgelöste Baumwolle, mit Nitroglycerin und erhält eine gelatineartige Masse — die Sprenggelatine also wieder ein Kolloid! Die Sprenggelatine läßt sich sogar unter Wasser zur Explosion bringen und ist unempfindlich für längeres Lagern. Sie kann nur bei Benutzung besonderer Zündpatronen zum Sprengen verwendet werden, übertrifft dann allerdings alle bekannnten Explosivstoffe an Gewalt.

Auch die Photographie hat sich mit Erfolg der Kolloide und zwar im besonderen der Gelatine, bedient. Bei einer Lösung von salpeterfaurem Silber (Silbernitrat) mit einer Bromtaliumlösung verfehlt, so erhält man einen etwas gelblich gefärbten Niederschlag von Bromsilber.*) Bromsilber wird durch die Einwirkung des Lichtes geschwärzt. Die Schwärzung kommt daher, daß sich aus dem Salz das metallische Silber abgeschieden hat; es findet also eine chemische Zerlegung unter dem Einfluß des Lichtes statt. Sie kann nur dadurch zustande kommen, daß eben das Silber Salz die Lichtstrahlen absorbiert. Bei der Herstellung der photographischen Platte verfährt man folgendermaßen: Das Bromsilber wird mit Gelatine zu einer Masse verarbeitet, in der das Bromsilber sehr fein verteilt ist. In diesem Zustande wird die Bromsilbergelatine fabrikmäßig auf Glasplatten gegossen und dann trocknen gelassen. Durch dieses Verfahren beugt man der Ausflockung des aus wässriger Lösung erzeugten Bromsilbers vor.

Die Kolloidforschung ist der jüngste und zugleich einer der wichtigsten Forschungsweige der modernen Naturwissenschaft. Die gesamte Lehre vom Aufbau und Leben des menschlichen Körpers, vor allem vom Stoffwechsel, wird in den kommenden Jahrzehnten durch die Kolloidforschung eine Umgestaltung erfahren. Wird sie auch nicht die Sinnlosigkeit unserer bisherigen Anschauungen erweisen, so wird sie doch die Unvollkommenheit und allzu große Einfachheit dieser Anschauungen an den Tag bringen und, so hoffen wir, durch eine höhere Einsicht ersetzen. „Jedes Erforschte,“ sagt A. v. Humboldt, „ist nur eine Stufe zu etwas Höherem in dem verhängnisvollen Lauf der Dinge.“

*) $\text{AgNO}_3 + \text{KBr} = \text{AgBr} + \text{KNO}_3$.

Der Betrug der Medien. Von E. Dennert.



Die Frage der Parapsychologie oder des wissenschaftlichen Okkultismus ist für mich eine so wichtige, daß ich sie durch die Erörterungen in Nr. 6 von „Unsere Welt“ durchaus nicht als erledigt ansehen kann. Ich will hier aber nur auf die in der Ueberschrift genannte Seite eingehen; denn zum Beispiel die Frage nach der Bedeutung für die Weltanschauung noch weiter auszuwinnen, scheint auch mir bei dem grundsätzlichen Gegensatz zwischen Bavinck und mir zwecklos. Nur zwei Punkte muß ich ganz kurz feststellen: 1. Was Bavinck und Hahn in Nr. 6 darüber sagen, habe ich nie betritten; es liegt mir auch ganz fern, in dem Okkultismus eine Stütze des Christenglaubens und der Religion zu sehen; ich wüßte nicht, wo ich derartige gesagte hätte. Das sind auch für mich Gebiete für sich. Ich spreche vielmehr von der Bedeutung für die Weltanschauung. Ganz richtig sagt Bavinck, daß es sich dabei für mich um Naturphilosophie handelt. Nun wohl, die Weltanschauung hat aber auch sehr enge Beziehungen zur Naturphilosophie, bezw. sie muß auch eine naturphilosophische Seite haben. Dies ist eine Sache für sich, mit besonderer Bedeutung, die zu leugnen sehr schmerzhaft wäre. Das zeigt das Zweite, was ich in dieser Richtung sagen möchte. — 2. Der Kampf gegen den Materialismus, den ich mir, und jetzt mehr denn je, zur Lebensaufgabe gemacht habe, spielt sich im eigentlichen auf naturphilosophischem Boden ab,¹⁾ nicht auf religiösem. Daher habe ich die Pflicht, gerade diese Seite der Weltanschauung möglichst zu beachten, und es gerade liegen die Beziehungen zum Okkultismus. Und da ist und bleibt das Verhältnis zwischen Geist und Körper bezw. Materie nach wie vor das Grundproblem, dessen Erörterung und Klarstellung ich mir, lange ich lebe, nie verkümmern lassen werde.²⁾ Und die Gegenwart beweist die Notwendigkeit, diese Frage mit aller Aufmerksamkeit zu behalten; denn nicht nur der Haedelsche Idealismus erhebt wieder sein Haupt, sondern gerade jetzt wird durch den Psychiater Bleuler eine Erneuerung des Materialismus versucht, die für zahlreiche, besonders junge Mediziner, sehr verführerisch ist. Meine Erfahrung der jüngsten Zeit beweist es mir.

Doch nun zu meinem Thema. Die Erörterung über den Okkultismus in diesen Blättern spitzt sich mehr und mehr zu auf die Betrugshypothese. Ich bedaure dies sehr, da es bereits früher dargelegte Gründe. Für mich ist diese Hypothese angesichts der tausendfachen Erörterungen des wissenschaftlichen Okkultismus eine Unheuerlichkeit. Man bedenke nur folgendes: Bleiben wir bei dem einen Problem der Materialisation, das auch den Ausgangspunkt unserer Erörterung in „Unsere Welt“ bildete. Mit einem einzigen beglaubigten Fall von Materialisation besteht das Problem zu Recht und verlangt ernste wissenschaftliche Prüfung. Also verurteilt die Ablehnung der letzteren, daß alle die zahllosen Fälle behaupteter Materialisation auf Betrug zu-

rückzuführen sind. Da es sich bei den anderen okkultistischen Phänomenen genau so verhält, so muß man also alle Medien als (bewußte oder unbewußte) Betrüger und alle okkultistischen Forscher als Betrogene hinstellen. Das ist denn auch in der Tat die Verzweiflungsauskunft des Materialismus, und ich kann es nur außerordentlich bedauern, daß auch Bavinck sich so einstellt. Für mich ist diese Annahme ungeheuerlich. Bavinck meint, ich müßte doch aus meiner Lehrtätigkeit wissen, daß mancher mit 16 Jahren schon „ein recht raffinierter Taschenspieler“ sein kann. Darauf erwidere ich, daß ich, — zur Ehre unserer Jugend sei es gesagt —, solche Erfahrung nie gemacht habe. Gewiß, es gibt unter der Jugend „raffinierte“ Schauspieler; aber derartige abgefärbte Betrüger, wie sie die Betrugshypothese als Erklärung des Okkultismus fordert, die jahrelang ernste, gewissenhafte Forscher hinters Licht führen, habe ich unter der Jugend nie kennen gelernt, und ich werde an sie nicht eher glauben, als bis Bavinck sie mir vorführt.³⁾

Bezüglich der Betrugshypothese ist nun zunächst zu sagen, daß es da nicht so wichtig ist, hier und da Betrügereien von Medien nachzuweisen, als die Tatsache hervorzuheben, daß es ehrenwerte Medien gibt, die nie bei Betrug ertappt wurden; zu diesen gehört vor allem Frau Piper, die besonders mit Dr. Hodge auf dem Gebiete der Psychometrie⁴⁾ arbeitet und viele bedeutende Gelehrte überzeugte. Ein derartig ehrenwertes und glaubwürdiges Medium beweist meines Erachtens mehr als einhundert nachgewiesene Betrügereien anderer.⁵⁾

Und nun die von Bavinck herangezogenen „Betrugs“-fälle. Zunächst der Fall Kluski. Wenn dieser sich wirklich den in Rede stehenden Scherz erlauben haben sollte, so beweist es doch wahrlich nicht, daß er auch in anderen Fällen betrog. Im übrigen bezweifle ich die Sache solange, bis auch die andere Seite gehört worden ist. Im Falle Eva Carrière stehen sich Behauptung und Behauptung gegenüber. Diese Sache bedarf noch durchaus der Klärung, besonders hinsichtlich der Person des französischen Schriftstellers Heuzé, den ich denn doch nicht so ohne weiteres für „hochverdient“ hinstellen möchte, wie es Bavinck tut (s. unten). Ueberhaupt möchte ich betonen, daß man doch hinsichtlich der Quellen für die Betrugshypothese äußerst vorsichtig sein sollte. Das beweisen die beiden anderen Fälle, auf die nun Bavinck so großes Gewicht legt. Die Quellen sind

¹⁾ Ich verweise auf das, was Klindowström über frühere Laten Willys mitteilte (s. u.). Bl.

²⁾ Man versteht darunter das Phänomen, daß das Medium aus Gebrauchsgegenständen nicht nur den Charakter, sondern sogar Lebensumstände usw. des Besitzers erkennen kann. Man bedenke, was für einen Betrugsapparat dies voraussetzen würde. Dt.

³⁾ Ich habe die Piper selber als positive Instanz angeführt (November 1923). Aber dabei handelt es sich nicht um „Materialisation“, sondern um Hellsehen. Bl.

¹⁾ Dies eben scheint mir bedenklich. Bl.

²⁾ Davon ist keine Rede. Bl.

da Tageszeitungen, die sich heute zum Teil mit wahrer Leidenschaftlichkeit gegen die Medien und ihre Phänomene wenden. Nun, was und wer dahinter steckt, ist wohl unschwer zu erkennen. Demgegenüber fordere ich, daß man als Quellen mindestens daneben auch ernste okkultistische Zeitschriften benutze. Als solche sind besonders die „Psychischen Studien“⁴⁾ zu nennen. Ich empfehle sie jedem, dem es wirklich ernst ist, sich in diesen Fragen zu unterrichten. Dagegen kann ich selbst die „Kölnische Zeitung“ darin nicht als maßgebend ansehen.

Nun der Fall Laszlo. Er ist so kennzeichnend, daß wir auf ihn näher eingehen müssen, zumal Bavink an ihn Bemerkungen knüpft, die Dr. v. Schrenck-Nohring auf das Schwerste bloßstellen, beschuldigt Bavink diesen im Anschluß daran doch sogar der Monomanie. Laszlo hat selbst seine Produktionen für betrügerisch erklärt, und nun behauptet Bavink, v. Schrenck habe diese Selbstentlarung für erdichtet und die Phänomene trotz derselben für echt erklärt. Offenbar kennt B. da auch wieder nur die oberflächlichen und gehässigen Artikel der Tagespresse, während ihn ein eingehender Artikel Dr. v. Schrencks im Märzheft 1924 der „Psychischen Studien“ über die Tatsachen belehrt hätte. Diese sind folgende: Dr. v. Schrenck hat vom 7. bis 12. Oktober 1923 an Sitzungen mit Laszlo in Budapest teilgenommen; aber bereits am 9. Oktober erschien ihm manches sehr verdächtig und ganz anders als bei seinen Untersuchungen mit Eva C. und Willi Sch., so daß er bereits am 15. Oktober dem Leiter Lordai der betreffenden Sitzungen seine Bedenken brieflich mitteilte, ihn vor Veröffentlichung warnte und eine etwaige Entlarung anregte. Dieser Brief war für Lordai, wie er am 20. Oktober an v. Schrenck schrieb, „wirklich niedererschlagend“. Erst am 27. Dezember erfolgte die „Entlarung“, und dann wurde v. Schrenck sofort als auch Dürprierer in der Tagespresse hingestellt, einfach weil er an einigen Sitzungen teilnahm. Es wurde dabei auch behauptet, Laszlo habe zugegeben, daß er v. Schrenck „Teleplasma“ aus Watte in die Tasche praktiziert habe. Alles dies ist unwahr; v. Schrenck hat er dabei garnicht genannt. Daß dieser dann weiter die Echtheit der Phänomene sogar gegen Laszlo selbst aufrecht erhalten haben sollte, ist also ganz ausgeschlossen, hat er sie doch als erster gerade angezweifelt. Wahrscheinlich ist diese Unterschlebung der Tagespresse auf folgende Notiz zurückzuführen, die v. Schrenck in dem genannten Aufsatz Nr. 131 bringt: Wenn von Laszlo „behauptet wird, seine Traumzustände seien sämtlich simuliert gewesen, so steht dieser Aussage doch die gerichtlich festgestellte Tatsache gegenüber, daß er auch schon vor Beginn der Versuche Dämmerungszustände (autosomnambul?) gezeigt hatte, in denen die freie Willensbestimmung ausgeschlossen war. Allerdings können bei hysterischen echte Dämmerungszustände neben simulierten vorkommen.“ — Nach alledem mag der Leser selbst entscheiden, was von jenen Angriffen gegen Dr. von Schrenck zu halten ist.

⁴⁾ Verlag von D. Müller, Leipzig (vierteljährlich 2 M.). Herausgeber ist gegenwärtig Dr. med. P. Sünner-Berlin.

Bavink kommt dann noch auf die sogenannte Entlarung von Rudi Schneider, die durch die Professoren Meyer und Przibram erfolgt sein soll. Auch hier hätte ihn ein Aufsatz in der genannten Zeitschrift S. 171 besser orientiert als die Tagespresse und Graf Klinkowström. Zunächst ist die Geschichte mit den Leuchtringen überhaupt nicht wahr, und die beiden genannten Professoren haben denn auch selbst in der „Reichspost“ nachträglich erklärt: „Rudi Schneider ist nicht bei einer schwindelhaften Handlung attrappiert worden, eine Ueberweisung in flagranti hat nicht stattgefunden, wohl aber ist für die angeblichen Schwebephänomene eine „natürliche Erklärung“ gefunden worden.“ — Die beiden genannten Herren haben nämlich eine „Sitzung“ veranstaltet, bei der Przibram als „Medium“ Rudis Phänomene nachtäuschte, allerdings ohne Leuchtmablen und ohne seine beiden Hände festhalten zu lassen. Dies ist die Entlarung Rudi Schneiders!

Professor A. Hoffmann-Wien schreibt: „Ich habe selbst in einer Sitzung als einziger Rudis beide Arme und beide Füße umklammert gehabt, und doch schwebte eine läutende Glocke an mir vorüber. Selbst wenn es ihm bei einem Schweb-Experiment gelungen sein sollte, mit einem Fuß aus der Bindung herauszuschlüpfen, so hat er doch ohne Genehmigung der Kontrolleure seine Hände nicht frei, um, wie es in dem Interview heißt, die Leuchtmarken an dem anderen Fuß zu befestigen. Vor allem aber würde ihm der freie Fuß gar nichts nützen! Denn Rudi hat das Schweb-Experiment mehr als einmal in meinem Beisein unter Bedingungen ausgeführt, die es ihm unmöglich machen, für einen seiner Füße einen entsprechenden Stützpunkt zu finden.“ — Im übrigen bleibt es noch sehr dahin gestellt, ob Przibram alle Phänomene Rudis nachgemacht hat; die er nachmachte, geschahen aber unter ganz anderen Versuchsbedingungen. Und das soll nur „wissenschaftlich“ sein!

So also steht es um die „Entlarung“ Rudi Schneiders. Ich muß gestehen, daß ich erschüttert bin, in welcher Weise man hier mit der Ehre eines Mitmenschen umgeht, die doch auch dann geachtet werden sollte, wenn es sich um einen 15jährigen Knaben handelt. Und von dieser „Entlarung“ aus sind nun Bavink und Klinkowström überzeugt, daß auch Rudis älterer Bruder Willr. das Medium Dr. v. Schrencks betrogen hat. Bavink sagt vorsichtig „vermutlich“, für den Grafen Klinkowström „besteht kein Zweifel mehr, daß auch er alles auf betrügerische Weise macht.“ Was er dabei noch von einer Entlarung Willrs 1920 in Braunau jagt, ist bisher noch nicht bekannt geworden. Der Beweis dafür steht dem Grafen Klinkowström zu. Nach der Leichtfertigkeit, mit der die „Entlarung“ Rudis vor sich gegangen ist, wage ich zunächst allen derartigen „Entlarungen“ mit großer Kritik gegenüberzutreten. Wenn man den okkultistischen Forschern so gern Leichtgläubigkeit vorwirft hinsichtlich der Phänomene selbst, so kann ich nicht umhin, den Ueber-Kritikern Leichtgläubigkeit hinsichtlich der Entlarungsberichte der Tage-

presse vorzuwerfen. Ich denke, angesichts des hier Mitgeteilten wird mir dies kein Leser verdenken können.

Graf Rindowström zählt unter den kürzlich „entlarvten“ Medien auch Guzik auf, mit dem auch Heuzé experimentierte. Diese „Entlarvung“ fand in einer von Heuzé mit Mitgliedern der Sorbonne veranstalteten Sitzung statt und besteht in folgendem: In der ersten Sitzung mit weniger scharfer Kontrolle fanden allerhand Phänomene statt, darnach machte ein Mitglied sie nach, und in der zweiten Sitzung bei scharfer Kontrolle gelangen Guzik die Phänomene nicht, also hat er in der ersten Sitzung betrogen. Das nennt Heuzé „Entlarvung“! Nun, nach solcher Probe kann ich Bavinik nicht beistimmen, wenn er diesen Mann als „hochverdient“ um die Aufklärung des Okkultismus bezeichnet. Wer auch nur etwas über diese Dinge unterrichtet ist, weiß, daß zum Zustandekommen der Phänomene gewisse Vorbedingungen nötig sind, die nicht außer acht zu lassen sind, bei jener Sitzung aber wohl fehlten. Man lese im übrigen, was Grunewald in den „Psychischen Studien“ 1924, Februarheft S. 118 ff., über diese „Entlarvung“ schreibt. Mit Recht betont er, daß eine Entlarvung positive Beweise fordert, die hier fehlen, genau so wie bei Rudi, geschweige denn bei Willy Schneider

Nach alledem überlasse ich es dem Leser, sich zu sagen, was von der Betrugshypothese zu halten ist und mit welchem Recht man auf Grund derselben die okkultistischen Phänomene abzulehnen berechtigt ist

Nachbemerkung: Durch meine Krankheit ist dieser Aufsatz Dennerts leider länger liegen geblieben, als ihm und mir lieb ist. Im Augenblick bin ich leider auch nicht in der Lage, ausführlicher darauf erwidern zu können. Ich mache einstweilen die Leser besonders auf den vorletzten Satz Dennerts aufmerksam, worin er mit Grunewald von den Gegnern des Okkultismus (richtiger: der Materialisationsmedien) den positiven Beweis der Entlarvung in allen einzelnen Fällen fordert (vgl. auch Absatz 2). Da hört bei mir das Verständnis auf. Ich verlange umgekehrt vom Okkultisten den bündigen Beweis der Echtheit unter einwandfreien Bedingungen und denke, das ist völlig gerechtfertigt bei solchen unerhörten neuen Phänomenen. Daß dem Gegner in bestimmten Fällen die Entlarvung bisher nicht einwandfrei geglückt ist, beweist meines Erachtens gar nichts. Die Beweislast liegt nicht auf ihm, sondern auf dem Behaupter solcher neuen Phänomene. Ich hoffe bald neues Material zu der Frage hier beibringen zu können. Bavinik.

Kleine Beiträge.



Die Maul- und Klauenseuche des Rindes.

Die Landwirte und Tierärzte wohl der ganzen Welt bewegt seit einigen Monaten die Frage: Ist es den beiden deutschen Forschern, Geheimrat Prof. Dr. Frosch und seinem Assistenten Prof. Dr. Dahmen von der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin wirklich und endgültig gelungen, den Erreger der Aphthen- (Maul- und Klauen-) Seuche sichtbar zu machen und ihn auch auf künstlichen Nährböden weiter zu züchten? Mit der Bejahung dieser Frage würde endlich eine kausale und damit erfolgreiche Bekämpfung dieser verheerenden Tierseuche möglich sein.

Die Verluste, die die Aphthenseuche jährlich allein im deutschen Reiche der Landwirtschaft und dem Volkswirtschaften zufügt, gehen in die Millionen. Dazu kommt der gewaltige volkswirtschaftliche Nachteil für die Ernährung unseres Volkes, in Sonderheit der Kinder; denn nicht allein, daß eine große Zahl der Rinder und besonders der Kälber durch Abgang mit dem Tode der Ernährung und der Zucht verloren geht, und damit eine gewaltige Menge der Hauptnahrung unserer Säuglinge, der Milch, nein auch die allmählich genesenden Tiere sind meist nur schwer und langsam wieder in einen guten Nährzustand zu versetzen und die mit dem herrschen der Seuche einsetzende Abnahme der Milchproduktion ist oft während einer ganzen, nicht selten auch in der nächstfolgenden Laktationsperiode nicht wieder auf die frühere Höhe zu bringen. Endlich kommt ein weiterer Ausfall durch Fehlgeburten oder auch Unfruchtbarkeit während der nächsten Brunstzeit hinzu. Aber damit nicht genug. Die Aphthenseuche befällt auch Schafe, Ziegen und besonders Schweine; also ein weiterer Verlust an Milch und Fleisch, Nahrungsmitteln, daran wir durch den Krieg und die Feind-

bundabgabe gerade genug verloren haben. Es gibt keine unter den herrschenden Tierseuchen, die von so großer volkswirtschaftlicher und allgemeiner Bedeutung ist, wie die Maul- und Klauenseuche. Es ist daher erklärlich, daß in allen Ländern, besonders in Deutschland, Frankreich, dann auch in Italien und Amerika, sich die bedeutendsten Männer mit der Erforschung dieser Seuche und ihrer Bekämpfung befaßt haben. Weder bisher immer vergebens, wenn es auch Löffler, Heder und Ernst in Schleisheim gelang, Impfmethoden auszuarbeiten, mit denen man der Seuche zu Leibe gehen kann; die man aber, weit gefaßt, als empirische bezeichnen muß und die von Fehlerfolgen und sonstigen Nachteilen leider nicht frei sind.

Trotzdem sei die Schleisheimer Methode kurz hier erwähnt, ebenso die Löfflersehe; denn mittelst der ersteren, die ganz aus der Praxis heraus geboren ist, gelang es, wenn auch erst spät, dem äußerst schweren Seuchengang 1920/21 mit einem gewissen Erfolg entgegenzutreten. In frisch verseuchten Beständen wird den noch Gesunden in großen Mengen Konvaleszentenblut oder Serum eingepflegt und zugleich Mundspeichel typischer kranker Tiere auf die Maulschleimhaut verrieben, wodurch in vielen Fällen eine allerdings nicht dauernde Immunität erzielt wurde. Die Kranken aber werden nur mit besonders großen Mengen von Konvaleszentenblut oder Serum behandelt.

In dem staatlichen Institut der abgelegenen Insel Riems gelang es nun Löffler und seinem Nachfolger ein Serum herzustellen, das in frisch verseuchten Herden den wirklich noch gesunden Tieren unter die Haut gespritzt wird. Zugleich aber wird dann ähnlich der Bodenimpfung beim Menschen, mit der Impfnadel der

Inhalt eines Bläschens eines kranken Tieres dem gesunden überimpft. Hierdurch wird eine leichte Durchseuchung erzielt und somit ein bösartiger Verlauf mit Todesfällen vermieden und der ganze Seuchengang abgeflürzt, sowie die Ausbreitungstendenz gemildert.

Beide Methoden sind im Grunde genommen dasselbe und im rein wissenschaftlichen Sinne, wie auch in ihrem Erfolge, nicht befriedigend, denn sie bedenen sich nicht wie die anderen Impfungen, abgesehen von der ganz ähnlichen Bodenimpfung, der Aufschwemmungen von Bakterien, abgetöteter oder abgeschwächter Bakterien oder der Batterienextrakte, sondern eines noch mancherlei andere Bestandteile enthaltenden Materials, nämlich des giftigen Bläscheneinhaltes. Immerhin findet diese Methode Anwendung und muß sie heute überall in weitestgehendem Maße finden, um die Verluste auf das bisher möglichst geringste Maß herabzudrücken, bis zu dem Momente, wo es gelingt, mit den Erregern der Seuche, den Bakterien, selbst zu arbeiten.

Daher war es erklärlich, daß die Mitteilungen Froschs und Dahmens, den Erreger gefunden und gezüchtet zu haben, in der ganzen wissenschaftlichen Welt wie ein Donner Schlag wirkten. Bisher war es, wenigstens einwandfrei, noch keinem Forscher gelungen, den Maul- und Klauenseuchenerreger sichtbar zu machen, obwohl einige Forscher, wie besonders Pfeiler-Jena, Gins u. a. dies von sich behaupten. Ich kann aber auf diesen Streit hier nicht eingehen. Man bezeichnet solche mit den heutigen Mitteln nicht kennbar zu machende Erreger als ultraviolett.

Dahmen konnte nun durch besondere Manipulationen aus der Aphthenlymphe Körper filtrieren und auf besonders präparierten festen Nährböden daraus Kolonien kultivieren, die aber mit bloßem Auge nicht sichtbar sind. Frosch benutzte dann die ultravioletten Strahlen, um die Gestalt dieser Gebilde und die Art ihres Wachstums festzustellen, was nur mit Hilfe des photographischen Apparates — (Köhler-Apparat der Zeiß Werke) — möglich ist. Der angebliche Erreger stellte ein plummes Stäbchen dar von 0,1 μ Größe (= $\frac{1}{10000}$ mm) und wurde von Frosch als Bazillus *Löffleria* nevermanni bezeichnet. Diese erstmalig am 7. April d. J. in der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft bekanntgegebene hochbedeutende Entdeckung — handelte es sich doch um die Sichtbarmachung und Rein-Züchtung eines mit dem feinsten Mikroskop bisher nicht darstellbaren Bakteriums — verspricht nicht allein für die Bekämpfung der Aphthenseuche vollen Erfolg, sondern auch für die Erforschung mancher anderen, z. B. noch nicht darstellbaren Krankheitserreger ungeahnte Möglichkeiten.

Die exakte Naturwissenschaft aber erfordert vor allgemeiner Anerkennung derartiger Entdeckungen die Nachprüfung durch andere Wissenschaftler von Auf. Leider mußte nun die „Kommission zur Nachprüfung der Maul- und Klauenseuchekulturen nach Frosch und Dahmen“ auf der 88. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte zum höchsten Erstaunen aller mitteilen, daß die Entdeckung Froschs und Dahmens nicht bestätigt werden konnte. Das Wort haben nun diese beiden Forscher.

Übrigens war diese vom 21.—27. 9. im herrlichen Innsbruck tagende Versammlung, an der nicht weniger als 6100 Mitglieder teilnahmen und 800 Vorträge gehalten wurden, die größte wissenschaftliche Tagung der Welt — und veranstaltet vom ärmsten Volke der Welt. Auch ein Zeichen vom sogen. Rinderwert der Deutschen!

Dr. Kofmag. Czege.

Nichtrostendes Eisen ist es nach langem Bemühen nunmehr endgültig gelungen herzustellen oder besser gesagt „wieder“ herzustellen; denn in alter Zeit muß das Geheimnis bekannt gewesen sein, wie z. B. die luxemburgischen Grenzpfähle oder ostasiatische Götterbilder aus nichtrostendem Eisen bestehen. Wohlverstanden handelt es sich um nichtrostendes Eisen, nicht um nichtrostenden Stahl! Nichtrostendes Eisen hat geringeren Kohlegehalt als Stahl und 12 bis 14 Prozent Chromgehalt. Wir werden in Zukunft also unsere Brücken, Gitter, Zäune nicht mehr durch Farbe zu schützen brauchen, unsere Herdplatten nicht mehr zu scheuern; unsere Defen, Drähne und Haushaltsgeräte werden uns durch den dauernden Glanz erfreuen, der eine besondere Eigenschaft des nichtrostenden Eisens ist.

Die **Ausnutzung der Hitze des Erdinnern** wird wenigstens in Italien in die Wege geleitet, wo man in den Vulkangebieten die Dampfstöbe (soffioni) und Wassertümpel in kleinen Kratern, die natürlicher Dampf in Siedetemperatur erhält (lagoni), ausgenutzt, nachdem man sie jahrhundertlang in abergläubischer Furcht ängstlich gemieden hatte. Schon seit 1918 wird die in ihnen enthaltene Borfäure in großem Maßstabe gewonnen; neuerdings sind bei Florenz ausgedehnte industrielle Anlagen zur Gewinnung von elektrischer Kraft und von Chemikalien errichtet worden. Besonders betätigt sich Prinz Conti und die Borfäuregesellschaft von Larderello. Nach den guten Ergebnissen in Toskana geht man jetzt daran, auch die Vesuv- und Aetnagegend und die liparischen Inseln mit Bezug auf die Ausnutzung einer Energiequelle zu studieren, die jahrhundertlang nutzlos verpufft ist.

Die **Röntgenstrahlen** erweisen ihren Nutzen täglich mehr, nicht nur im Bereich der Heilkunde. Neuerdings werden sie zur **Metallprüfung** verwandt; so prüft man mit ihnen die Gleichartigkeit im Innern von Bronze, Stahl, Bogenslampentohle, Autogenschweißungen, Schießpulver, Explosivstoffen und Farbstoffen. Das Studium der Kristallisation der Stoffe, auf deren Eigenart die Eigenschaften von Metallen und anderen Stoffen beruhen, sind bisher eine Schranke an der Leistungsfähigkeit des Mikroskops. Die Röntgenstrahlen setzen jene große Arbeit in einem weit feineren Bereich, dem der Feinstruktur der Materie, fort; da jeder Kristall sein eigenes Röntgenspektrum enthält, kann es erkannt werden, aus wenn die einzelnen Kristalle die Fassungskraft des Mikroskops übersteigen und der Stoff an sich amorph genannt werden würde. Enthält die betreffende Untersuchungsmasse ein Gemisch kristallinischer Stoffe, so zeigt das Spektrum die vereinte Wirkung derselben, und wenn jedes einzelne Spektrum bekannt ist, kann der Stoff analysiert werden.

Der amerikanische Kartoffelkäfer, dessen Bekämpfung den amerikanischen Staat alljährlich ein schönes Stück Geld kostet, bedroht auch Deutschland, seitdem er im Kriege (mit den amerikanischen Truppen?) in Frankreich eingedrungen ist und auch hier gewaltigen Schaden anrichtet. Nebenfalls ist man diesseits der Vogesen auf der Hut.

Von Carven, die in Petroleum leben, berichtet das Standard Oil Bulletin: Petroleum, das gewöhnlichen Insekten den Tod bringt, ist der Wohnsitz der Petroleum-liege im Larvenstadium; sie lebt von organischen Stoffen darin, hineingeflogenen Insekten u. ä. Die Larve atmet durch geschützte Luftlöcher, die sie über das Del erhebt. Das Schwimmen geht langsam vor sich; meist an oder nahe der Oberfläche. Untersuchungen im Laboratorium ergaben, daß nach der Herausnahme aus dem Petroleum sie langsam entkräfteten und nach zwölf bis achtzehn Stunden starben, entweder an Futtermangel oder an Austrocknung des nicht mehr vom Petroleum geschützten Körpergewebes. Ist die Larve sieben bis zehn Millimeter lang, so kriecht sie aus dem Del zur Verpuppung; nach zwei Wochen kriecht die kleine schwarze Fliege aus, die sich nie weit vom Aufenthaltsort der Larven entfernt.

Dr. Müller.

Welchen Zweck haben die Blattnerven?

Die Blattnerven haben mit den Nerven des tierischen Körpers fast nur den Namen gemeinsam; denn mit der Fortleitung von Reizen haben sie nichts zu tun. Aus ihrem Bau und aus der Aufgabe des Blattes läßt sich erschließen, welche Rolle sie im Leben der Pflanze spielen. Sie setzen sich aus langgestreckten röhrenförmigen Zellen und Gefäßen einerseits und aus elastischen Fasern andererseits zusammen. Das Blatt bildet für die Pflanze in erster Linie ein Ernährungsorgan, indem es mit Hilfe der Blattgrünkörper, des Wassers und des Sonnenlichtes aus der Kohlensäure der Luft Stärke bildet. Die Blattnerven müssen also erstens dem Blatte das dazu nötige Wasser zuführen. Zweitens wird die gebildete Stärke als Zucker durch die Gefäßbahnen anderen Teilen des pflanzlichen Körpers zugeführt, z. B. den Blüten, Früchten, Knollen usw. Und endlich drittens müssen die Blattnerven mit ihren elastischen Zellen das Stützskelett für die Blattspreite hergeben. Welche von diesen drei Aufgaben kommt den Nerven in erster Linie zu? Die beiden Botaniker Lubimenco und Richtenholz schnitten während des heißesten Sommers, also zu einer Zeit, wo die Pflanzen das meiste Wasser gebrauchen, an den Blättern von der Kohlstanke, dem Ahorn und dem Hartriegel die Hauptnerven teilweise durch, so daß der Querschnitt derselben auf $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ vermindert war. Dennoch behielten die Blätter ihr frisches Aussehen, und die Verfärbung im Herbst trat nicht früher ein als bei den normalen. Der unverletzt gebliebene Teil der Blattnerven genügte vollständig zu einer ausreichenden Wasserversorgung. Wurde die teilweise Durchtrennung beim Wegerich und bei der Glodenblume vorgenommen, so zeigten das Wachstum und die Blütenentwicklung keine Störungen. Die erhalten gebliebenen Reste der Blattnerven waren in dem Maße, die Fortleitung der im Blatte gebildeten Nährstoffe zu ge-

währleisten. Die Hauptaufgabe der Blattnerve besteht also nicht darin, das Blatt mit Wasser zu versorgen und die Stärke wegzuleiten, sondern in erster Linie stellt sie ein Skelett dar, das die Blattspreite stützen und ihr eine bestimmte Stellung geben soll. Die beiden anderen Aufgaben stehen erst an zweiter Stelle.

Albert Pietsch, Wensickendorf.

Aus unserem Leserkreis werden wir auf folgende Stelle aus dem Briefnachlaß von Dr. Hermann Gundert (herausgegeben von der Calwer Vereinsbuchhandlung in Stuttgart) hingewiesen. Der Brief ist am 31. März 1866 geschrieben und 1907 veröffentlicht.

„Am ersten des Monats ist ein alter, ehrwürdiger Bruder heimgeschieden worden, Kaufmann M. v. B., einer wie es wenige gibt, treu und jung und dankbar bis in sein 84. Jahr.“

Was am Vormittag des 1. März 1866 im Sterbehause in B. sich zutrug, hat sowohl Dr. Gundert in dem erwähnten Briefe als auch Prälat von Kapff mündlich auf der Stuttgarter Predigerkonferenz ausführlich erzählt. Jener Brief von Dr. Gundert sowie eine von des seligen Vaters Hand herrührende Aufzeichnung bezüglich des Kapffschen Vortrages liegen dem Verfasser dieser Schrift vor. Um durchaus Zuverlässiges darbieten zu können, hat er noch überdies — durch Vermittlung des inzwischen auch heimgegangenen Kaufmanns Emil Zwengart in Böblingen — die Tochter jenes Kaufmanns J. M. im August 1901 um genauen Bericht, wie sich die Sache nach ihrer Erinnerung zugetragen. Fräulein M. hat dieser Bitte alsbald freundlich entsprochen und, wie Kaufmann Zwengart am 12. April 1902 nochmals versicherte, „eigenhändig mit peinlicher Gewissenhaftigkeit aufgeschrieben“, was folgt:

„Der Sterbende wünschte, daß die Seinigen miteinander ein Lied singen möchten, und nannte auf deren Frage, welches er wünsche, das Lied: „Die Gnade sei mit allen“, worauf der Sohn das im anstoßenden Wohnzimmer stehende Klavier öffnete, um die im Hause gewohnte Arienmelodie dazu zu spielen. Nun wurden aber noch zwei Näherstehende zum Mitsingen geholt, während der Sohn sich ans offene Fenster stellte und auch die älteste Tochter an ein solches trat. Da vernahmen diese beiden, daß das gleiche Lied und dieselbe Melodie von einem unsichtbaren Chor angestimmt wurde, himmlisch rein und harmonisch, und sie hörten dabei ältere und Kinderstimmen. Die dazugelommene Dienerin hörte es auch, sowie eine in der Nähe des Wohnzimmers wohnende Nachbarin, welche von dem kurzen Verlauf der Krankheit des Heimgehenden noch nichts Näheres gewußt hatte. Der Gesang kam aus einiger Entfernung nach und nach dem Hause zu.“ — Am Abend desselben Tages ging Kaufmann J. M. heim. Der bereits genannte Hausfreund berichtet: „Mit leuchtendem Blick gegen rechts gewendet, wie wenn er etwas Herrliches sähe, lag der Sterbende da. Einige nahen sich, um ihm den Todessehweiß abzuwischen; diese bat Fräulein M., ihren Vater nicht mehr zu stören, und so entschlief er.“

Der Sternhimmel im Dezember.

D

Der Monat kennzeichnet sich durch die Beobachtung, daß er als letzter des Herbstes von der Sommergruppe nur noch den Rest aus Herkules, Beyer, Schwan und Adler zeigt, von denen Schwan und Beyer bei uns zum Teil zirkumpolar sind, während von der Wintergruppe nur noch Sirius fehlt, wenn wir gegen 8 Uhr den Himmel betrachten. Die Gegend um den Meridian herum bietet wenig Interessantes; nur die Milchstraße liegt wieder zur Beobachtung recht günstig, ungefährl in ost-westlicher Richtung quer über das Zenit hinweg. Die zunehmende Länge der Nächte läßt die Besitzer kleiner Instrumente schon früh zur Beobachtung kommen. Da haben wir die ganze Gegend der Milchstraße zwischen Perseus und Cassiopeja, bei Andromeda und im Dreieck, dann die Bilder der Oriongruppe, die reich an Nebeln und Sternhaufen sind. Mira im Bassisch beginnt wieder langsam heller zu werden, so daß man versuchen kann festzustellen, wann man den Stern das erste Mal wieder gesehen hat, bis er dann nach einigen Monaten wieder für die Kraft der kleineren Instrumente verschwindet. An leicht trennbaren Doppelsternen sind zu nennen: der Polarstern, 2 und 9 Gr. in 18 Sekunden Abstand; λ Arietis, 5 und 8 Gr. in 38 Sekunden Abstand, blauer Begleiter; α Piscium, 4 und 4 Gr. in 3 Sekunden Abstand, weiß und blau; γ Andromedae, 2 und 6 Gr. in 10 Sekunden Abstand, gelb und blau; η Persei, 4 und 8 Gr. in 28 Sekunden

Abstand, orange und blau. Die Sichtbarkeit der Planeten wird besser. Merkur ist, wenn auch schwierig, um den 9. Dezember herum abends zu finden. Venus ist noch Morgenstern, anfangs drei Stunden, zuletzt zwei Stunden vor der Sonne aufgehend. Mars im Wassermann und in den Fischen reichlich bis Mitternacht zu sehen. Jupiter im Schütz geht schon zu Anfang des Monats in der Abenddämmerung unter, während Saturn morgens um 5 Uhr, zuletzt schon um 3 Uhr aufgeht. In den Morgenstunden des 5. Dezember findet man Venus sehr nahe bei Saturn, nur weniger als eine Vollmondsbreite. Die Sonne sinkt um etwas mehr als einen Grad nach Süden; sie erreicht am 22. Dezember, morgens 3 Uhr, ihren tiefsten Stand und tritt in das Zeichen des Steinbocks: Winter Sonnenwende und Winters Anfang. An Meteoriten lassen sich in den Tagen 2.—11. unbedeutende Schwärme beobachten.

Der Mond bedeckt folgende Sterne:

		Mitte der Bedeckung:		
Dez.	7	7 Uhr 42 Min.	ζ Ceti	4,3 Gr.
	9	9—6 Uhr früh	Hyaden	
	14	7 Uhr 23 Min.	ζ Cancri	4,7
	17	4 10	früh Regulus	1,3
	28	6 43	δ Capricorni	4,2
				Riem.

Naturwissenschaftliche und naturphilosophische Umschau.

In der letzten Umschau wurde als eins der Probleme der heutigen Vererbungsforchung der Anteil des Protoplasmas an der Vererbung erwähnt. Eine Untersuchung dieser Frage führt Winkler (in der Zeitschrift für indirekte Abstammungslehre 33, 1924; Naturwissenschaften 43) zu dem Schluß, daß die Annahme, nur im Kern seien die Träger der Erbeigenschaften zu suchen, unberechtigt ist. Damit ist anscheinend unvereinbar die Tatsache, daß in allen beobachteten Fällen Vater und Mutter gleichmäßig an der Vererbung beteiligt sind, enthält doch der Samensaden kein oder nur wenig Protoplasma! Daher nimmt W. an, daß der Kern die artbestimmenden Eigenschaften überträgt — nur um solche handelt es sich in den untersuchten Fällen —, während das Protoplasma die gattungbestimmenden Gene enthält. Diese Annahme überhebt uns nebenbei der Schwierigkeit, die vielleicht große Zahl der Gene alle im Kern unterbringen zu müssen. Die zahlreichen Ergebnisse der Chromosomenforschung werden durch die Hypothese nicht angefochten, da es bei diesen sich ausschließlich um Artmerkmale handelt. Vergleiche auch das weiter unten Gesagte.

Santer hat (Bot. Gaz. 77, 1924; Naturwissenschaften 43) entdeckt, daß die männlichen und weiblichen Pflanzen der Wasserpfeife sich durch ein Chromosomenpaar unterscheiden, das bei den weiblichen Pflanzen aus gleichen, bei den männlichen aus zwei verschiedenen Paarlingen besteht. Damit sind also Geschlechtschromosomen bei der Wasserpfeife nachgewiesen, deren Vorhan-

densein man zwar auch im Pflanzenreich angenommen, aber erst in einem einzigen Fall (bei einem Lebermoos) beobachtet hatte.

Ein berühmter Versuch P. Kammerers über die Vererbung erworbener Eigenschaften ist von Fox neuerdings einer Nachprüfung unterzogen worden. Fälle von Vererbung erworbener Eigenschaften im Experiment zu erzeugen, ist nicht so leicht. Vererbung bedeutet eine Übertragung elterlicher Eigenschaften auf die Nachkommen. Eine solche liegt natürlich nicht vor, wenn die Nachkommen die Eigenschaft unabhängig von den Eltern selber erworben haben; das gilt auch, wenn die Nachkommen sich dabei noch im Zustand der Keimzelle befanden. Die Möglichkeit einer unmittelbaren Beeinflussung der Keimzellen durch die Bedingungen, denen die Eltern unterworfen werden, ist aber im Versuch nur schwer auszuschalten. Dies schien jedoch bei dem in Rede stehenden Versuch Kammerers wie bei keinem anderen gelingen zu sein. K. hatte mit Seezcheiden (muschelähnlichen Meerestieren) gearbeitet, denen er die Siphonen (Aus- und Einfuhrschläuche) abschnitt, worauf die Tiere durch Regeneration neue, die normalen an Größe übertreffende, bildeten, die sich als erblich erwiesen unter Bedingungen, die eine unmittelbare Einwirkung auf die Keimzellen durch den Schnittreiz vollkommen ausschlossen. Bei der Wiederholung der Versuche durch S. W. Fox waren die regenerierten Siphonen nie länger als die alten, obgleich über 100 Fälle untersucht wurden. Damit ist natürlich den ganzen

Feststellungen K. s der Boden entzogen. Zu den irr- tümlichen Ergebnissen war K. wahrscheinlich dadurch gekommen, daß er die operierten Tiere (und ebenso nach- her die Nachkommen) besser ernährte. Bemert sei je- doch, daß unabhängig von dieser Entkräftung des Kam- mererisches Verjuches andere Ergebnisse die Mög- lichkeit einer Vererbung erworbener Eigenschaften wohl als sicher bestehend erscheinen lassen.

Dafür sprechen auch die Verjuche Dürkens über die Wirkung von farbigem Licht auf die Puppen von Kohlweiljlingen, bei denen anormale Grünfärbung, be- wirkt durch Bestrahlung der Puppen mit orangefar- bem Licht, auch bei den unbestrahlten Nachkommen auf- trat, und zwar anscheinend, ohne daß eine unmittelbare Beeinflussung der Keimzellen hätte stattfinden können. Wahrscheinlich haben wir hier übrigens einen Fall vor uns, wo das Protoplasma die Rolle des Uebertragers der Erbeigenschaft spielt. (Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsmechanik 99, 1923; Natur- wissenschaften 43.)

Von außerordentlicher Bedeutung für die Beurteilung von Darwins Hypothese der natürlichen Zuchtwahl sind Verjuche und Beobachtungen von L. T. o v e r (Genetica, 4, 1922; Naturwissenschaften 43). Sie beweisen, daß in der größten Mehrzahl der Fälle dafür, ob ein Lebewesen im Kampf ums Dasein zugrunde geht oder nicht, gar nicht Vorteile seiner Organisation (also z. B. Mimikry) entscheidend sind, sondern nur die Vor- oder Nachteile seiner Umwelt (z. B. größere oder geringere Troden- heit des Aufenthaltsortes). (Abgesehen natürlich von solchen Organisationseigenschaften, die direkt lebens- wädrig sind.) Wenn nicht doch einige Fälle bekannt wären, wo wenigstens die Möglichkeit einer Zuchtwahl im Darwinschen Sinne noch vorliegt, so müßte man sagen, daß diese Verjuche, die übrigens nicht allein- stehend, die Selektionstheorie völlig widerlegen. Zum mindesten schränken sie ihre Gültigkeit sehr stark ein.

S. u b e r hat festgestellt, daß die Transpiration der Pflanzen in verschiedener Stammhöhe verschieden ist, und zwar, daß sie mit der Höhe abnimmt. Der Nutzen dieser Erscheinung für die Pflanze besteht darin, daß der Wassergehalt naturgemäß ebenfalls mit der Höhe abnimmt. Die Ursache ist aber nicht physikalischer Natur, sondern die Lebensätigkeit der Pflanze, (die Tätigkeit der Spaltöffnungszellen).

Ein Gegenstück zu der bekannten Pilzwurzel (Myko- rhiza) mancher Waldbäume erblickt M. i e h e in der Algen beherbergenden Wurzel von Cycas, einem tropi- schen, den Nadelhölzern nahe stehenden Laubbäum. M. i e h e glaubt, daß hier ein entsprechender Fall von Zu- sammenleben mit gegenseitigem Nutzen vorliegt, und prägt dafür den Ausdruck **Algenwurzel**. (Flora 117, 1924; Naturwissenschaften 43.)

Verjuche von B. a l o u s über das Entfernungs- schätzungsvermögen der Insekten, anstellt an **Wibellen**, ergaben, daß einseitig geblendete Larven in ihrem Ver- mögen, die Entfernung zu schätzen, stark gestört waren, ein Beweis dafür, daß das Entfernungsschätzen bei den Insekten ebenso wie beim Menschen in erster Linie auf dem Sehen mit zwei Augen beruht. Ist dieses unmög- lich, dann bietet die scheinbare Größe des Gegenstandes

und vermutlich auch die größere oder geringere Schärfe des Bildes einen gewissen Ersatz.

Ueber die Giftwirkung des Schlupfwespenstichs ver- öffentlicht A. H. a s e genauere Untersuchungen im Bio- logischen Zentralblatt 5. Bekanntlich legen Schlupf- wespen ihre Eier in die Larven, Raupen und Puppen gewisser Insekten, die sie vorher durch einen Stich lähmen. Das nur gelähmte, aber am Leben bleibende Tier dient den ausschlüpfenden Larven als Nahrung. (Einige Arten töten allerdings, wie Hase hervorhebt, auch sofort das Beutetier.) Da die als „Wirtstiere“ in Betracht kommenden Insekten meist zu den größten Schädlingen gehören (Motten, Brot- und Kornkäfer und andere), bilden die Schlupfwespen eine außerordentlich nützliche Insektengruppe. Von Hases Ergebnissen sei besonders die Widerlegung einer verbreiteten Anschau- ung erwähnt. Man liest häufig, die Schlupfwespe lähme ihr Opfer dadurch, daß sie absichtlich genau das Nervensystem ansteche. Daran angeknüpft werden Be- trachtungen über die Wunderleistung des Instinktes, die diese „kunstreiche chirurgische Operation“ (Bergson) dar- stellt. Vom dem kann wenigstens bei den von Hase untersuchten Arten keine Rede sein, da der Stich nicht tief genug geht, um das Bauchmark treffen zu können. Die Lähmung ist eine Wirkung des ähnlich wie Curare wirkenden Giftes. Die Bewegungsmuskeln werden ge- lähmt, während das Herz noch lange, in vielen Fällen über fünf Monate, weiter schlägt.

Im „Natur und Technik, Heft 6, plaudert S c h w e i s- s e i m e r recht anziehend über die **Abnahme des Körpergewichtes beim normalen Menschen und beim Hungerkünstler**. Ueberraschend sind die Ergebnisse über die Abnahme des Körpergewichtes bei großen Anstren- gungen, die mit Hilfe besonderer Wagen im Carnegie- Institut festgestellt wurden. So hat ein Läufer wäh- rend eines dreistündigen Wettlaufs 8½ Pfund, ein Ruderer während 22 Minuten gar 5½ Pfund und ein Fußballspieler in 70 Minuten 14 Pfund verloren. Auch wurde während Perioden völligen Hungerns eine, einsti- weilen noch unerklärliche, zeitweise Zunahme des Körpergewichtes beobachtet.

Kulturmacher.

Am 3. Oktober 1924 ist in Berlin ein neuer Hoff- nungsstern über uns armen Menschen aufgegangen. Seitdem erscheint dort ein „unabhängiges Organ für planmäßige Kulturerneuerung“, genannt „Deutsche Kultur, Zeitung“. Der Programmartikel „Weg und Ziel“ spricht es deutlich aus, was geschehen muß, damit es endlich einmal besser wird auf dieser Erde. Man muß dem lieben Gott, der durch seine Katastrophenpolitik der letzten Zeit doch nun endgültig keine Unfähigkeit zu einer auch nur einigermaßen befriedigenden Welt- regierung bewiesen hat, endlich die Sache aus der Hand nehmen und die Aufgabe der mündig gewordenen Menschheit selbst übertragen. Die Kulturgestaltung ist für die Zukunft wie die Fabrikation von Maschinen- teilen an einen Konzern zu vergeben, der sie dann unter rationaler Ausnützung der verfügbaren Rohstoffe herstellen wird. Leider scheint es sich dabei um ein Ge- heimverfahren zu handeln, das auf rätselhafter Weise in die Hände der Unternehmer gekommen ist und wohl

auch vor lästiger Konkurrenz geheim gehalten wird. Denn man vermag nicht zu ersehen, woher dieses Kulturrezept, auf dessen Zuverlässigkeit sich die ganze Vertrauenswürdigkeit der neuen Firma stützt, eigentlich stammen soll. Wenn sonst die planmäßige Herstellung eines Artikels unternommen wird, so ist in den vorausgehenden Versuchen seine Erzeugung wenigstens doch einmal gelungen. Wie wäre denn das, wenn einer mit der Behauptung aufträte, er werde morgen mit der planmäßigen Herstellung von synthetischem Eiweiß beginnen, und sein Unternehmen damit begründete, daß alle bisher dazu angestellten Versuche gescheitert seien; dieses ergebnislose Herumprobieren müsse jetzt endlich einmal ein Ende haben, deshalb beginne er morgen die Fabrikation im großen. Die ganze bisherige Kulturentwicklung ist nach der „Deutschen Kultur-Zeitung“ ein Fehlschlag gewesen, weil sie eben Gott überlassen worden war und nicht von einer Zeitung gemacht wurde. Wie soll da aus ihr ein Rezept für richtige Kulturfabrikation gewonnen werden — und wo könnte ein so aufgeklärtes Denken wie das unserer Zeitung zu seiner Gewinnung sich sonst hingewendet haben als an die untrüglichen Tatsachen?

Das Bedenkliche daran, nach einer als völlig verfehlt hingestellten Kulturentwicklung mit einem fertigen Plane für die Erzeugung der richtigen Kultur hervorzutreten, scheint den Herausgebern der „Deutschen Kultur-Zeitung“ denn doch auch selbst schon ein wenig zu Bewußtsein gekommen zu sein; denn sie wenden sich in der zweiten Beilage mit dem Hinweis an ihre Leser, daß die Lösung der gestellten Aufgabe nicht bei ihnen (d. h. den Herausgebern) allein liege, „die wir nur Helfer sein können, sondern bei den Menschen, denen der fast verloren gegangene Begriff wahrer Kultur erst wieder näher gebracht werden muß.“ Und zu diesem Satz stelle man dann die Zeilen, welche oben auf dem grünen Prospekt unter der Ueberschrift: „Ihr wißt es: eine neue Kultur will werden,“ stehen: „Nicht erst seit heute oder gestern, seit dem letzten Kriege oder der Revolution, sondern der große Wandel vollzieht sich bereits seit Jahrzehnten . . .“ Sehr merkwürdig ist schon dies: Mit dem Umstand, daß eine neue Kultur werden will und der Wandel sich bereits seit Jahrzehnten vollzieht, soll die Notwendigkeit begründet werden, das, was aus sich selbst schon wächst, erst noch nach einem zweifelhaften Plan zu produzieren. Dann aber liegt in diesen beiden Sätzen die volle Selbstverurteilung des ganzen Unternehmens unserer Kultur-Zeitung, das Zugeständnis, daß sich Kultur eben doch nicht machen läßt, sondern in uns wachsen muß aus

einer Quelle, welche Größeres enthält, als der Wille sich zum Ziel zu setzen vermag, wobei wir selbst nicht anderes tun können als das, was dann in uns gefunden, den „Begriff wahrer Kultur“ uns zum Bewußtsein zu bringen und unseren Willen nach ihm richten. Wir nennen diese in uns „sich vollziehende“ in uns „werden wollende“ Geistesbewegung, „göttliche Schöpferkraft“, da sie ja der Ursprung höchster Kulturwerte sein muß, die freilich auch unter dem Gesichtspunkt überzeitlicher Geltung und nicht bloß zeitlicher Annehmlichkeit betrachtet werden müssen. Sich über eigenen Willen in den Dienst dieser geistigen Bewegung, dieser göttlichen Weltgestaltung, hineinzustellen, das ist die Genialität, ohne welche die Kultur-erneuerung immer ein wenig vertrauenswürdiges Unternehmen bleiben wird. Dr. Schmitt-Kujala

Erfert = Schönichen, **Einfachste Lebenformen des Tier- und Pflanzenreiches.** Mit über 70 Abbildungen auf 16 Lichtdrucktafeln. Berlin = Lichtfelde, Hugo Bermühler Verlag. Von dieser durch Schönichen besorgten 5. Auflage des bekannten Buches von Erfert liegt uns nur die erste Lieferung vor, deren Erscheinen wir hiermit unseren Lesern anzeigen. Eine Besprechung ist danach natürlich nicht möglich.

In unsere Geschäftsstelle trat mit dem 1. November Herr Dr. Adolf Schmitt ein. Er wird als Generalsekretär die organisatorischen Aufgaben in erster Linie bearbeiten, daneben aber auch in der Redaktion der Zeitschriften mitwirken. In der Schriftleitung von „Unsere Welt“ noch sehr schonungsbedürftig ist, bitten wir hierdurch, alle Anfragen, Beschwerden, Mitteilungen usw., nicht unbedingt an Herrn Prof. Bavinck persönlich gerichtet sein sollen, an Herrn Dr. Schmitt, Detmold, Hornsche Straße 29 zu schicken, insbesondere auch Anfragen betr. Beitragsredner.

Die Bundesleitung.

Allen verehrten Bundesfreunden, die mich während meiner schweren Erkrankung durch Ihre Worte der Teilnahme erfreut haben, sage ich auch an dieser Stelle herzlichen Dank. Ich hoffe, im neuen Jahre mit frisch erneuerter Kraft wieder an die Arbeit gehen zu können.

Bavink.

Geschäftliches.

In diesem Heft liegt eine Beilage der Firma: **Frankes Buchhandlung, Habelschwerdt.**

Unsere neue Preisliste: **„Festgaben“** zur Belohnung und Erhaltung der Jugend
ist Ihr bester Helfer zur Auswahl der richtigen

Weihnachts-Geschenke

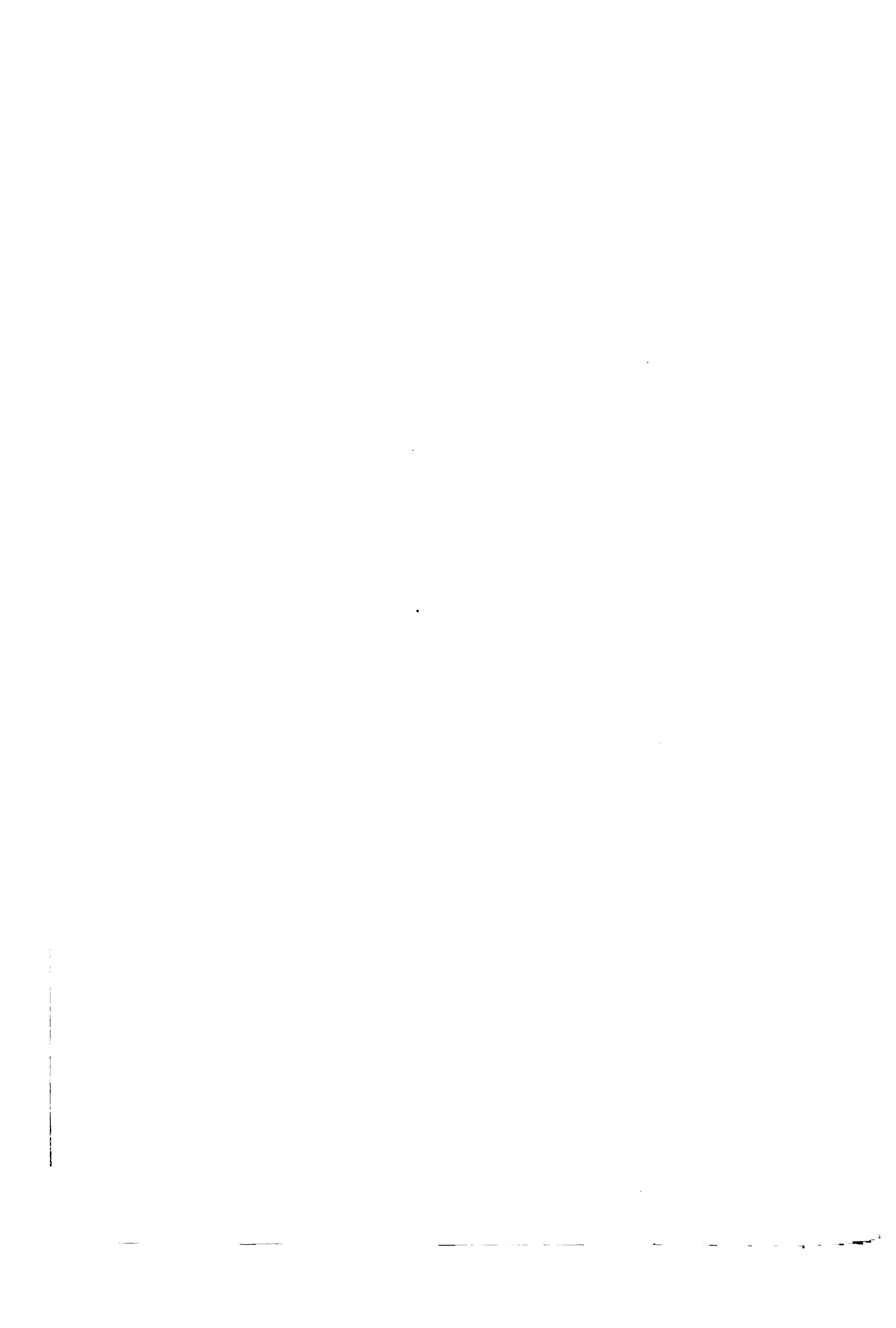
Preisliste umsonst.

Auf Wunsch Zahlungserleichterung.

Lehrmittelabteilung des Naturwissenschaftlichen Verlags, Detmold.







579028

QH5

Unsere welt.

U6

v.15-16

579028

QH5
U6
v.15-16

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

