

**Zeitschrift für  
Psychologie  
und  
Physiologie  
der ...**

Deutsche  
Gesellschaft für  
Psychologie

41

Harvard Medical School



Bowditch Library  
Transferred to central library  
11 June 1930  
Purchased







**Zeitschrift**  
für  
**Psychologie**  
und  
**Physiologie der Sinnesorgane.**

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, Th. Lipps, A. Meinong,  
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf, Th. Ziehen

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und W. A. Nagel.

**32. Band.**



Leipzig, 1903.

Verlag von Johann Ambrosius Barth.



# Inhaltsverzeichnis.

## Abhandlungen.

	Seite
<u>JOHANNES VOLKELT. Die Bedeutung der niederen Empfindungen für die ästhetische Einfühlung . . . . .</u>	1
<u>G. HEYMANS. Über Unterschiedsschwellen bei Mischungen von Kontrastfarben . . . . .</u>	38
<u>MAX DESOIR. Die ästhetische Bedeutung des absoluten Quantums . . . . .</u>	50
<u>BERNHARD FUCHS. Über die stereoskopische Wirkung der sogenannten Tapetenbilder . . . . .</u>	81
<u>KARL L. SCHAEFER UND ALFRED GUTTMANN. Über die Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne. . . . .</u>	87
<u>H. PIPER. Über die Abhängigkeit des Reizwertes leuchtender Objekte von ihrer Flächen- bzw. Winkelgröße . . . . .</u>	98
<u>J. v. KRIS. Über die Wahrnehmung des Flimmerns durch normale und durch total farbenblinde Personen . . . . .</u>	113
<u>H. PIPER. Über das Helligkeitsverhältnis monokular und binokular ausgelöster Lichtempfindungen. . . . .</u>	161
<u>ELKANOR A. MCC. GAMBLE U. MARY WHITON CALKINS. Die reproduzierte Vorstellung beim Wiedererkennen und beim Vergleichen . . . . .</u>	177
<u>PAUL SCHULTZ. Gehirn und Seele . . . . .</u>	200
<u>ALEXANDER BERNSTEIN. Über eine einfache Methode zur Untersuchung der Merkfähigkeit resp. des Gedächtnisses bei Geisteskranken . . . . .</u>	259
<u>SIGM. EXNER U. JOS. POLLAK. Beitrag zur Resonanztheorie der Tonempfindungen . . . . .</u>	305
<u>ALFRED GUTTMANN. Blickrichtung und Größenschätzung . . . . .</u>	333
<u>CONRAD RIEGER. Über Muskelzustände. (Fortsetzung). . . . .</u>	377
<u>GISELA SCHAEFER. Wie verhalten sich die HELMHOLTZschen Grundfarben zur Weite der Pupille? . . . . .</u>	416

## Literaturbericht und Besprechungen.

### I. Allgemeines.

<u>W. v. BECHTEREW. Die Energie des lebenden Organismus und ihre psycho-biologische Bedeutung . . . . .</u>	424
<u>MAX VERWORN. Die Biogenhypothese. Eine kritisch-experimentelle Studie über die Vorgänge in der lebendigen Substanz . . . . .</u>	291
<u>J. CH. BOSE. Response on the Living and Non-living. . . . .</u>	349
<u>J. CHAZOTTES. Le conflit actuel de la science et de la philosophie dans la psychologie . . . . .</u>	367
<u>M. F. WASHBURN. Some exemples of the use of psychological analysis in system-making. . . . .</u>	442

	Seite
H. HEATH BAWDEN. The functional view of the relation between the psychical and the physical . . . . .	442
H. POINCARÉ. La science et l'hypothèse . . . . .	368
R. SCHLÜTER. SCHOPENHAUERS Philosophie in seinen Briefen . . . . .	360
W. JERUSALEM. Lehrbuch der Psychologie. 3. Aufl. . . . .	127
E. KÖNIG. Warum ist die Annahme einer psychophysischen Kausalität zu verwerfen? . . . . .	362
E. v. HARTMANN. Die psychophysische Kausalität . . . . .	363
CH. SEDGWICK-MINOT. La conscience au point de vue biologique. . . . .	365
ED. MARTINAK. Psychologische Untersuchungen üb. Prüfen u. Klassifizieren . . . . .	366
J. REHMKE. Wechselwirkung oder Parallelismus? . . . . .	266
J. CL. KRIBIG. Psychologische Grundlegung eines Systems der Werttheorie . . . . .	267
H. KRÖLL. Die Seele im Lichte des Monismus . . . . .	270
R. EISLER. W. WUNDT'S Philosophie und Psychologie in ihren Grund- lehren dargestellt . . . . .	264
CH. A. MERCIER. Psychology, Normal and Morbid . . . . .	371
N. VASCHIDE et Mlle. M. PELLETIER. Contribution expérimentale à l'étude des signes physiques de l'intelligence . . . . .	282
BRODER CHRISTIANSEN. Erkenntnistheorie und Psychologie des Erkennens . . . . .	358
WILLY HELLPACH. Psychologie und Nervenheilkunde . . . . .	118
O. VOGT. Psychologie, Neurophysiologie und Neuroanatomie . . . . .	120
<b>II. u. III. Anatomie und Physiologie der nervösen Zentralorgane.</b>	
A. KÖLLIKERS Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Bd. III, 6. Aufl. . . . .	289
KIRCHHOFF. Die Höhenmessung des Kopfes, besonders die Ohrhöhe . . . . .	347
R. SOMMER. Zur Messung der motorischen Begleiterscheinungen psychi- scher Zustände . . . . .	348
F. MARCHAND. Über das Hirngewicht des Menschen . . . . .	294
HEINRICH MATIEGKA. Über das Hirngewicht, die Schädelkapazität und die Kopfform, sowie deren Beziehungen zur psychischen Tätig- keit des Menschen. I. Über das Hirngewicht des Menschen. . . . .	290
KARL GUSSENEBAUER. Anschauungen über Gehirnfunktionen. Inaugura- tionsrede . . . . .	296
M. PROBST. Über den Hirnmechanismus der Motilität . . . . .	296
K. BRODMANN. Plethysmographische Studien am Menschen. I. Unter- suchungen über das Volumen d. Gehirns u. Vorderarms im Schläfe . . . . .	296
H. LIEPMANN u. E. STORCH. Der mikroskopische Gehirnbefund bei dem Fall Gorstelle . . . . .	126
K. BONHOEFFER. Zur Auffassung der posthemiplegischen Bewegungs- störungen . . . . .	127
E. CAVANI. Se esista un mancinismo vasomotorio. Ricerche col quanto volumetrico . . . . .	157
E. CAVANI. Se esista un mancinismo vasomotorio . . . . .	157
A. CASARINI. L'ergografia crurale (elettrica e voluntaria) in talune con- dizione normali e patologiche . . . . .	158
MÜLLER. Kritische Beiträge zur Frage nach den Beziehungen des Stirn- hirns zur Psyche . . . . .	346
M. LEWANDOWSKY. Über die Verrichtungen des Kleinhirns . . . . .	420

	<u>Seite</u>
MAX ROTHMANN. Die Erregbarkeit der Extremitätenregion der Hirnrinde nach Ausschaltung cerebrosponaler Bahnen . . . . .	421
M. LEWANDOWSKY. Über den Muskeltonus, insbesondere seine Beziehung zur Großhirnrinde . . . . .	422
O. FOERSTER. Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Koordination: Die Synergie der Antagonisten . . . . .	422
<u>P. SOLLIER et H. DELAGENIERE. Le centre cortical des fonctions de l'estomac</u>	<u>160</u>
<u>C. M. GIESSLER. Über den Einfluss von Kälte und Wärme auf das seelische Funktionieren des Menschen</u> . . . . .	<u>372</u>

#### IV. Empfindungen.

VICTOR GOLDSCHMIDT. Über Harmonie und Komplikation . . . . .	436
CH. DUNAN. La perception des corps . . . . .	434
<u>J. CL. KREIBIG. Über den Begriff „Sinnesäuschung“</u> . . . . .	<u>429</u>
<u>G. GRILNS. Bestimmungen der einfachen Reaktionszeit bei Europäern und Malayen</u> . . . . .	<u>429</u>
<u>ARTHUR KÖNIG. Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik</u>	<u>432</u>
<u>E. PERGENS. Erworbene Achromatopsie mit voller Sehschärfe</u> . . . . .	<u>152</u>
<u>JOH. V. KRIES. Theoretische Studien über die Umstimmung des Sehorgans</u>	<u>146</u>
<u>JOHANNES VON KRIES. Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen aus dem physiologischen Institut zu Freiburg i. B.</u>	<u>148</u>
<u>W. VOLKMANN. Ein neues Geradsichtsprisma und ein neues Flüssigkeitsprisma</u> . . . . .	<u>149</u>
<u>M. PLANCK. Über die Natur des weißen Lichtes</u> . . . . .	<u>149</u>
<u>W. STOCK. Ein Beitrag zur Frage des „Dilatator iridis“</u> . . . . .	<u>151</u>
<u>L. HEINE. Über den Einfluss des intraarteriellen Druckes auf Pupille und intraokularen Druck</u> . . . . .	<u>152</u>
<u>CHRISTINE LADD-FRANKLIN. Bemerkung z. d. Ref. d. Herrn MAX MEYER über meinen Aufsatz: Color-introspection on the part of the Eskimo</u>	<u>299</u>
<u>A. LALANDE. Sur l'apparence objective de l'espace visuel</u> . . . . .	<u>301</u>
<u>O. NEUSTÄTTER. Zur Theorie des einseitigen Nystagmus</u> . . . . .	<u>301</u>
<u>G. M. STRATTON. Visible Motion and the Space Threshold. The Method of Serial Groups</u> . . . . .	<u>302</u>
<u>W. A. NAGEL. Über dichromatische Farbensysteme</u> . . . . .	<u>303</u>
<u>M. L. NELSON. The Effect of Subdivisions on the Visual Estimate of Time</u>	<u>304</u>
<u>C. PULFRICH. Über eine Prüfungsafel für stereoskopisches Sehen</u> . . . . .	<u>436</u>
<u>HUGO WOLFF. Über die Skiaskopietheorie, skiaskopische Refraktionsbestimmung und über mein elektrisches Skiaskopophthalmometer, nebst Bemerkungen über die Akkommodationslinie und die sphärische Aberration des Auges</u> . . . . .	<u>436</u>
<u>J. KOSSONOGOFF. Über optische Resonanz. Vorl. Mitteilung</u> . . . . .	<u>429</u>
<u>J. KOSSONOGOFF. Über optische Resonanz. 2. Vorl. Mitteil.: Optische Resonanz als Ursache der Färbung der Schmetterlingsflügel</u> . . . . .	<u>431</u>
<u>R. W. WOOD. Über elektrische Resonanz von Metallkörnern für Lichtwellen</u>	<u>432</u>
<u>RÖMER. Zur Frage des Blendungsschmerzes</u> . . . . .	<u>433</u>
<u>U. STEFANI. Comment se comporte le muscle sphincter iris à la suite de l'atropinisation de l'œil</u> . . . . .	<u>350</u>

	<u>Seite</u>
U. STEFANI. Si l'atropinisation de l'œil entraîne des modifications dans les cellules du ganglion ciliaire . . . . .	350
OTTO LUMMER. Die Ziele der Leuchttechnik . . . . .	350
CAMILLE KRAFT. Études expérimentales sur l'échelle des couleurs d'interférence . . . . .	355
<u>P. RÖMER u. O. DUFOUR. Experimentelle und kritische Untersuchungen zur Frage nach dem Einfluß des Nervus sympathicus auf den Akkommodationsvorgang . . . . .</u>	<u>71</u>
<u>S. RUGE. Über Pupillarreflexzentrum und Pupillarreflexbogen . . . . .</u>	<u>72</u>
<u>L. E. W. VAN ALBADA. Der Einfluß der Akkommodation auf die Wahrnehmung von Tiefenunterschieden . . . . .</u>	<u>72</u>
<u>A. ELSCHNIG. Weiterer Beitrag zur Kenntnis der binokularen Tiefenwahrnehmung . . . . .</u>	<u>72</u>
A. TSCHERMAK. Über die absolute Lokalisation der Schielenden . . . . .	356
A. TSCHERMAK. Über einige neuere Methoden zur Untersuchung des Sehens Schielender . . . . .	356
N. VASCHIDE et CL. VURPAS. La rétine d'un anencéphale . . . . .	291
E. W. SCRIPTURE. A Safe Test for Color Vision . . . . .	66
<u>C. SECCHI. La finestra rotonda è la sola via per i tuoni dall'aria al labirinto</u>	<u>74</u>
<u>V. HENSEN. Das Verhalten des Resonanzapparates im menschlichen Ohr</u>	<u>153</u>
<u>R. MAC DOUGALL. The Relation of Auditory Rhythm to Nervous Discharge</u>	<u>426</u>
<u>E. A. McC. GAMBLE. The Perception of Sound Direction as a Conscious Process</u>	<u>93</u>
-----	
H. ZWAARDEMAKER. Die Empfindung der Geruchlosigkeit. . . . .	440
N. VASCHIDE. La mesure du temps de réaction simple des sensations olfactives . . . . .	440
H. BEYER. Narkotische Wirkungen von Riechstoffen und ihr Einfluß auf die motorischen Nerven des Frosches . . . . .	153
T. THUNBERG. Untersuchungen über die bei einer einzelnen momentanen Hautreizung auftretenden zwei stechenden Empfindungen . . . . .	438
J. STEINER. Über das Empfindungsvermögen der Zähne . . . . .	440
ALICE ROBERTSON. 'Geometrical-optical' Illusions in touch . . . . .	357
JEAN DEMOOR. Dissociation des phénomènes de sensation et de réaction dans le muscle . . . . .	357
CH. FÉRÉ. Sensation et mouvement, étude expérimentale psycho-mécanique	427
<b>V. Grundgesetze des seelischen Geschehens.</b>	
<u>W. Mc DOUGALL. The Physiological Factors of the Attention-Process .</u>	<u>130</u>
D. BRAUNSCHWEIGER. Die Lehre von der Aufmerksamkeit in der Psychologie des 18. Jahrhunderts . . . . .	265
<u>A. NETSCHAJEFF. Über Memorieren. Eine Skizze aus dem Gebiete der experimentellen pädagogischen Psychologie . . . . .</u>	<u>134</u>
<u>M. LOBSIEN. Schwankungen der psychischen Kapazität. Einige experimentelle Untersuchungen an Schulkindern . . . . .</u>	<u>135</u>
<u>H. BERGSON. L'effort intellectuel . . . . .</u>	<u>128</u>
<u>J. JOSS. Steigert oder hemmt der Genuß von Alkohol die geistige Leistungsfähigkeit. . . . .</u>	<u>145</u>

<u>P. RANSCHBURG. Apparat u. Methode z. Untersuchung des (optischen) Gedächtnisses f. medizinisch- u. pädagogisch-psychologische Zwecke</u>	146
<u>UGO PIZZOLI. I „testi mentali“ nelle scuole</u>	141
<u>F. H. BRADLEY. On Mental Conflict and Imputation</u>	141
T. L. BOLTON. A Biological View of Perception	366
G. A. TAWNEY. Feeling and Self-Awareness.	367

## VI. Vorstellungen.

<u>R. HAMANN. Das Symbol. Diss.</u>	143
AIKENS, THORNDIKE and HUBBELL. Correlation among Perceptive and Associative Processes	74
H. J. PEARCE. Experimental Observations upon normal motor Suggestibility	73
C. W. TOWER. An interpretation of some aspects of the self	442

## VII. Gefühle.

<u>TH. LIPPS. Von der Form der ästhetischen Apperzeption</u>	274
<u>MÖBIUS. Gedanken über die ästhetischen Eigenschaften der Mollusken</u>	145
MAX WENTSCHER. Ethik	66
TH. EISENHANS. Theorie des Gewissens	370
ACC. DIEHL. Zum Studium der Merkfähigkeit. Eine experimental-psychologische Untersuchung	275
TH. RIBOT. Essai sur l'imagination créatrice	276
TH. RIBOT. L'imagination créatrice affective	277
J. H. TUFTS. On the Genesis of the aesthetic Categories	442

## VIII. Bewegung und Wille.

<u>ALEXANDER PFÄNDER. Phänomenologie d. Wollens, eine psycholog. Analyse</u>	271
<u>LEO MÜFFELMANN. Das Problem der Willensfreiheit in der neuesten deutschen Philosophie</u>	274

## IX. Besondere Zustände des Seelenlebens.

<u>N. VASCHIDE. Les recherches expérimentales sur les rêves</u>	281
Z. OPPENHEIMER. Zur Physiologie des Schlafes	159
M. L. PATRIZI. La progression de l'onde sphigmique dans le sommeil physiologique	160
<u>M. L. PATRIZI. Il progredire dell' onda sphigmica nel sonno fisiologico</u>	160
<u>A. GODFERNAUX. Sur la psychologie du mysticisme</u>	142
<u>NAECKE. Probleme auf dem Gebiete der Homosexualität</u>	285
<u>Jahrbuch für sexuelle Zwischenstufen mit besonderer Berücksichtigung der Homosexualität</u>	69
R. CESTAN et P. LEJONNE. Troubles psychiques dans un cas de tumeur du lobe frontal	125
A. VIGOUROUX. État mental des aphasiques	126
A. GROHMANN. Die Kolonie Friedau, eine alkoholfreie Volksheilstätte.	75
MANFRED FUHRMANN. Das psychotische Element. Studien eines Psychiaters über Theorie, System und Ziel der Psychiatrie	120
A. GROHMANN. Geisteskrank. Bilder aus dem Verkehr mit Geisteskranken und ihren Angehörigen. Für Laien	75
A. MARGULIÉS. Die primäre Bedeutung der Affekte im ersten Stadium der Paranoia	283



	Seite
<u>N. VASCHIDE et H. PIÉRON. L'état mental d'un xiphopage . . . . .</u>	76
<u>N. VASCHIDE et C. VURPAS. La vie biologique d'un xiphopage . . . . .</u>	76
<u>R. HENNEBERG. Über die Beziehungen zwischen Spiritismus und Geistesstörung . . . . .</u>	77
<u>H. CHARLTON BASTIAN. Über Aphasie und andere Sprachstörungen . . . . .</u>	78
<u>E. BOHN u. H. H. BUSSE. Geisterschriften und Drohbrieife. Eine wissenschaftliche Untersuchung zum Fall Rothe . . . . .</u>	79
<u>E. MENDEL. Leitfaden der Psychiatrie. Für Studierende der Medizin . . . . .</u>	80
<u>PIERACCINI. Ulteriore contributo delle leggi che regolano la ereditarietà psicopatica . . . . .</u>	121
<u>TAMBURINI. La conquista della psichiatria nel secolo XIX e il suo avvenire nel secolo XX . . . . .</u>	122
<u>AGOSTINI. L'indirizzo pratico che la psichiatria può dare alle pedagogia . . . . .</u>	122
<u>DE SANCTIS. Sulla classificazione della psicopatie . . . . .</u>	123
<u>O. GROSS. Über Vorstellungszufall . . . . .</u>	124
<u>F. TUCZEK. Geisteskrankheit und Irrenanstalten. Sechs gemeinverständliche Vorträge . . . . .</u>	280
<u>RAGNAR VOGT. Plethysmograph. Untersuchungen bei Geisteskrankheiten . . . . .</u>	284
<u>A. MOLL. Der Einfluß des großstädtischen Lebens und des Verkehrs auf das Nervensystem . . . . .</u>	443
<u>J. A. LEIGHTON. The Study of Individuality . . . . .</u>	443
<b>X. Individuum und Gesellschaft.</b>	
<u>PAUL TESDORFF. Über die Bedeutung einer genauen Definition von Charakter für die Beurteilung der Geisteskrankheiten . . . . .</u>	137
<u>E. PAULHAN. La simulation dans le caractère. Le faux impassible . . . . .</u>	138
<u>F. PAULHAN. La simulation dans le caractère. II. La fausse sensibilité . . . . .</u>	279
<u>J. CRÉPIEUX-JAMIN. Handschrift und Charakter . . . . .</u>	140
<u>A. VIERKANDT. Natur und Kultur im sozialen Individuum . . . . .</u>	144
<u>S. R. STEINMETZ. Die Bedeutung der Ethnologie für die Soziologie . . . . .</u>	375
<u>SPALIKOWSKI. La tristesse chez l'enfant . . . . .</u>	281
<u>J. A. SIKORSKY. Die Seele des Kindes nebst kurzem Grundriß der weiteren psychischen Evolution . . . . .</u>	130
<u>PAUL GARNIER. La criminalité juvénile . . . . .</u>	285
<u>K. ZIEGLER. Zum Egoismus einziger Kinder . . . . .</u>	373
<u>G. A. COLOZZA. Psychologie und Pädagogik des Kinderspiels . . . . .</u>	373
<u>H. A. CARR. The Survival Values of Play . . . . .</u>	375
<u>H. A. CARR. A Statistical Study of Education in the West . . . . .</u>	375
<u>ENRICO FERRI. Die positive kriminalistische Schule in Italien . . . . .</u>	387
<u>G. ASCHAFFENBURG. Das Verbrechen und seine Bekämpfung. Kriminalpsychologie für Mediziner, Juristen und Soziologen, ein Beitrag zur Reform der Strafgesetzgebung . . . . .</u>	287
<b>XI. Thierpsychologie.</b>	
<u>H. v. BUTTEL-REEPEN. Sind die Bienen Reflexmaschinen? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene . . . . .</u>	443
<u>A. BETHE. Die Heimkehrfähigkeit d. Ameisen u. Bienen, z. Teil nach neuen Versuchen. Erwiderung auf d. Angriffe v. v. BUTTEL-REEPEN u. v. FOREL . . . . .</u>	443
<u>A. FOREL. Nochmals Herr Dr. BETHE und die Insektenpsychologie . . . . .</u>	443

## Die Bedeutung der niederen Empfindungen für die ästhetische Einfühlung.

Von

JOHANNES VOLKELT.

1. Vor einiger Zeit erörterte ich in dieser Zeitschrift<sup>1</sup> die Frage, inwieweit die niederen Empfindungen als sinnliche Form des ästhetischen Gegenstandes in Betracht kommen. Die folgenden Untersuchungen sollen die ästhetische Bedeutung der niederen Empfindungen nach einer anderen Richtung hin ins Auge fassen. Es soll nicht gefragt werden, ob und inwieweit der ästhetische Gegenstand selbst in Form etwa von Geruchs-, Geschmacks-, Tast-, Temperaturempfindungen erscheint, sondern es soll darauf geachtet werden, ob und in welchem Umfange innerhalb der ästhetischen Einfühlung die niederen Empfindungen als Mittelglied vorkommen. Wir haben uns vorzustellen, dafs die ästhetische Einfühlung in einer Verschmelzung zwischen Anschauung und Gefühl besteht, und es entspringt so die Frage: bedarf die zwischen diesen beiden Bewußtseinsbetätigungen stattfindende Verschmelzung gewisser niederer Empfindungen als Zwischengliedes, oder geht sie ohne derartige Vermittlung vor sich?

Naturgemäß erweitert sich diese Frage. Die Aufmerksamkeit fühlt sich durch sie auf das Vorhandensein vermittelnder Glieder in der ästhetischen Einfühlung überhaupt gelenkt. Es entsteht sonach die allgemeinere Frage: bedarf die ästhetische Einfühlung stets vermittelnder Funktionen zwischen Anschauung und Gefühl? oder gibt es neben vermittelter Einfühlung auch Einfühlung unmittelbarer Art? oder geht die Einfühlung etwa immer unmittelbar vor sich?

<sup>1</sup> Im 29. Bd. S. 204 ff. („Der ästhetische Wert der niederen Sinne“).  
Zeitschrift für Psychologie 32.

Es wird sich zeigen, daß beide Formen der Einfühlung — die vermittelte und die unmittelbare — vorkommen. Unter den vermittelnden Funktionen aber werden die niederen Empfindungen, und genauer: die Bewegungsempfindungen, in besonderem Grade hervortreten. Neben den niederen Empfindungen werden sich auch, freilich nur in äußerst geringem Umfange, Gehörs- und Gesichtsempfindungen als Vermittlung innerhalb der Einfühlung ergeben. Sodann aber wird sich uns auch das Erfahrungswissen als ein vermittelndes Band herausstellen. Und sowohl nach Häufigkeit wie nach sachlicher Bedeutung wird dem Erfahrungswissen eine hervorragende Stellung in dem Zustandekommen der Einfühlung zuzuschreiben sein. Hauptsächlich indessen soll meine Aufmerksamkeit den niederen Empfindungen zugewandt bleiben. Ich will vor allem den Anteil genau verfolgen, den diese auf den verschiedenen Gebieten an der Einfühlung haben.

Zwei Bemerkungen müssen vorangehen. Will man die Bedeutung der Empfindungen für die Vermittlung der ästhetischen Einfühlung feststellen, so muß zwischen den wirklichen und den nur vorgestellten Empfindungen unterschieden werden. Es wird sich zeigen, daß jene Vermittlung zwar in zahlreichen Fällen von wirklichen Empfindungen geleistet wird, daß aber die reproduzierten Empfindungen sich einer bei weitem größeren Verbreitung in der Einfühlung erfreuen.

Sodann halte ich es für wichtig, daß für die Behandlung unserer Frage die symbolische Einfühlung zunächst bei Seite gelassen und nur die eigentliche, d. h. die gegenüber der menschlichen Gestalt sich vollziehende Einfühlung in Betracht gezogen wird. Ich habe aus den Erörterungen über die Einfühlung bei verschiedenen Schriftstellern den Eindruck gewonnen, daß manches von dem, was darin schief und unklar ist, auf Rechnung des Umstandes kommt, daß die eigentliche und die symbolische Einfühlung völlig ungetrennt oder doch zu wenig getrennt von einander behandelt werden. Ich will daher zunächst alle Verwicklungen, die durch den symbolischen Charakter der Einfühlung entstehen, fernhalten.

2. Ich fasse jetzt also allein die menschliche Gestalt ins Auge. Und zwar soll sie uns zuerst nur insoweit beschäftigen, als sie als sich bewegend vor uns hintritt oder doch, wie in der bildenden Kunst, den Eindruck des Sichbewegenden

macht. Wenn wir einen Athleten im Zirkus mit künstlerischem Auge verfolgen oder die Bewegungen eines guten Schauspielers mit gespannter Aufmerksamkeit begleiten, so wird es wohl nicht fehlen, daß die Gesichtswahrnehmungen, die wir von den Bewegungen haben, von den entsprechenden reproduzierten Bewegungsempfindungen belebt werden. Die gesehenen Bewegungen fordern uns unwillkürlich auf, sie in unserer Einbildung mit unserem eigenen Leibe nachzumachen. Dabei entstehen in unserer Einbildung auch die entsprechenden Bewegungsempfindungen. Ähnlich verhält es sich angesichts von Darstellungen des sich bewegenden Menschenleibes in der bildenden Kunst. Nicht nur wenn ich etwa Michelangelos gefesselten Sklaven, seinen Kentaurenkampf oder die Kreuzabnahme, sondern auch, wenn ich beispielsweise Lorenzo Ghibertis Reliefdarstellungen von der Opferung Isaaks, von der Gefangennahme Johannes des Täufer, von der Austreibung der Händler aus dem Tempel, oder auch wenn ich Donatellos, Luca della Robbias oder Agostino di Duccios Darstellungen von singenden, musizierenden, tanzenden Kinder- und Engelsgestalten mit Hingebung betrachte, werde ich zum phantasiemäßigen Nachahmen der gesehenen Bewegungen und so zum Vorstellen der entsprechenden Bewegungsempfindungen angeregt.

3. So verhält es sich indessen nicht immer. Nur ein mittlerer Fall ist damit bezeichnet; es gibt auch ein Darüber und ein Darunter. Ein Darüberhinausgehen findet statt, wenn es nicht bei der Reproduktion der Bewegungsempfindungen bleibt, sondern zu wirklichen Bewegungsempfindungen kommt. Wenn die künstlerische Versenkung in die dargestellte Bewegung besonders lebhaft ist und auch die Bewegung selbst etwas mit sich Fortreisendes hat, steigert sich unsere Teilnahme leicht dahin, daß wir, wenigstens spur- und ansatzweise, die gesehenen Bewegungen der menschlichen Gestalt mit wirklichen Bewegungen und Bewegungsempfindungen begleiten. Wer z. B. die ausgezeichnete Schauspielerin Gutheil-Schoder als Carmen auf der Bühne sieht, wird leicht an sich erfahren, daß er manche ihrer höchst charakteristischen Bewegungen mit andeutungs- und spurweise anklingenden wirklichen Streckungs-, Spannungs-, Beugungsempfindungen begleitet. Besonders eingehend und lehrreich hat über diese „imitatorischen Einstellungen“ und „motorischen An-

passungen“ GROOS gehandelt.<sup>1</sup> Ihm entnehme ich das Beispiel von der rhythmischen Bewegung von Bauarbeitern, die, in passenden Abständen über einander aufgestellt, Backsteine von Hand zu Hand werfen, bis diese vom Boden aus oben auf dem Gerüste angelangt sind. Wer sich diesem Anblick hingibt, wird wahrscheinlich nicht bloße Reproduktionen von Spannungs- und Bewegungsempfindungen, sondern wirkliche Spannungen und Bewegungen in sich spüren.<sup>2</sup>

Man darf indessen das Vorkommen solcher wirklicher Bewegungsempfindungen nicht überschätzen. GROOS ist der Ansicht, daß alles hervorragend frische und innige künstlerische Erleben, alles „Gepacktwerden“ durch den Eindruck nur mit Hilfe wirklicher Bewegungsempfindungen zu stande komme, ja daß in solchem Falle der ästhetische Vorgang mit den „motorischen Vorgängen“ geradezu beginne und sich so erst vom Leibe zum Geiste fortpflanze.<sup>3</sup> Dieser Ansicht vermag ich mich nicht anzuschließen. Zugegeben selbst, GROOS hätte bei Bewegungseindrücken Recht: kommt denn auch angesichts von ruhenden Körperformen, etwa beim Anblick der Hera Ludovisi, der Aphrodite von Melos oder des sogenannten Meleager der volllebendige künstlerische Eindruck immer oder auch nur öfter mit Hilfe wirklicher Bewegungsempfindungen zu stande? Ich glaube nicht, daß die Erfahrung selbst bei künstlerisch erregbaren Menschen für GROOS spricht. Und will denn GROOS auch gegenüber den Eindrücken von Gestalten in Dichtungen seine Ansicht aufrecht erhalten? Er stellt seine Behauptung ganz allgemein auf als von dem hingeebenen ästhetischen Genießen überhaupt geltend. Es müßte sich also auch beim Lesen oder Hören von dichterischen Darstellungen so verhalten, wie es GROOS allgemein beschreibt. Ich weiß aber nicht, wie sich die Behauptung rechtfertigen ließe, daß wir die vom Dichter für die Phantasie dargestellten Bewegungsvorgänge oder Ruhezustände mit wirklichen Bewegungsempfindungen zu begleiten pflegen. Aber selbst die Bewegungsdarstellungen in der bildenden Kunst scheinen mir mit aller Frische und Innigkeit genossen werden zu können, ohne daß sich wirkliche Bewegungs-

<sup>1</sup> KARL GROOS, *Der ästhetische Genuß*, Gießen 1902. S. 35 ff., 193 ff.

<sup>2</sup> GROOS, a. a. O. S. 195 f.

<sup>3</sup> GROOS, a. a. O. S. 59, 198 ff.

ansätze hinzugesellen. Sodann aber ist zu bedenken, daß, wie sich weiterhin zeigen wird, die Einfühlung in Farben und Töne in weitem Umfang überhaupt ohne die Beteiligung von Bewegungsempfindungen zu stande kommt; derart, daß selbst Reproduktionen solcher Empfindungen der Natur der Sache nach ausgeschlossen sind. Wie kann nun gar diesen weiten Gebieten gegenüber die von GROOS ausgesprochene Ansicht aufrecht erhalten werden, daß die „kräftige motorische Veranlagung“ für alles ästhetische Genießen die Grundlage bilde?

Es handelt sich bei dem Hinzutreten wirklicher, ja auch reproduzierter Bewegungsempfindungen um eine Erscheinung, die in hohem Grade von der individuellen Anlage des einzelnen abhängig ist. Dies wird zwar auch von GROOS und von HIRN, dessen Ansichten eine jenem nahe verwandte Richtung zeigen, zugestanden.<sup>1</sup> Trotzdem machen beide das Verhalten des stark „motorisch“ angelegten Menschen zum ästhetischen Maßstabe und sprechen den Menschen, an deren ästhetischem Betrachten und Genießen Bewegungsempfindungen nur einen schwachen Anteil haben, ästhetische Vollgültigkeit ab. Hierin erklicke ich eine ungerechte Bevorzugung der „motorisch“ besonders empfänglichen Personen. Will man mit seiner Theorie den Tatsachen nicht Gewalt antun, so darf man das von wirklichen Bewegungsempfindungen begleitete künstlerische Entzücken eines Menschen nicht ohne weiteres über das derartige Empfindungen nicht aufweisende künstlerische Genießen eines anderen stellen. Es braucht hier kein Unterschied der Innigkeit und Tiefe des künstlerischen Genießens vorzuliegen; sondern es ist möglich, daß auch auf dem zweiten Wege eine ebenso starke, volle und nachhaltige Beteiligung des ganzen Selbst stattfindet. Ja ich halte selbst das Ausbleiben von reproduzierten Bewegungsempfindungen keineswegs für ein untrügliches Zeichen, daß die ästhetische Einfühlung in bewegte Gestalten nur mangelhaft vorhanden sei. Vielmehr erkenne ich geradezu die unter jenem mittleren Fall zurückbleibende Möglichkeit als prinzipiell ebenbürtig an. Diese dritte Möglichkeit bedeutet zwar in sehr vielen Fällen, aber keineswegs immer ein unzulängliches ästhetisches Betrachten.

---

<sup>1</sup> GROOS, a. a. O. S. 210f. — YRJÖ HIRN, *The Origins of Art*. London 1902. S. 77f.

4. Wir können menschliche Bewegungen auch in der Weise ästhetisch betrachten und genießen, daß wir mit dem Gesichtseindruck ohne das Zwischenglied der reproduzierten oder wirklichen Bewegungsempfindungen allein vermöge unseres Erfahrungswissens das Gefühl von dem Ausdruck der Bewegung verbinden. Wir wissen aus tausendfacher Erfahrung, daß bestimmte Bewegungen diese bestimmten Affekte ausdrücken. Daher können uns einzig infolge dieses Wissens die Bewegungen als ausdrucksvoll erscheinen.<sup>1</sup> In diesem Falle liegt, so könnte man sich ausdrücken, rein assoziative Einfühlung vor. Schon im Hinblick auf die Dichtung kann das Reproduziertwerden von Bewegungsempfindungen nicht als allgemeine Bedingung für den ästhetischen Eindruck menschlicher Bewegungen gelten. Wenn wir z. B. die Erzählung hören, die bei Schiller der Hauptmann von dem Tode Max Piccolominis gibt, so wird unserer Phantasie eine Menge menschlicher Bewegungen, und zwar zumeist heftiger und rascher, vorgeführt. Ich nehme dabei an, daß diese Erzählung zum ersten oder zweiten Mal gehört wird, also Abstumpfung durch Bekanntsein nicht vorliegt. Selbst in diesem Falle nun, so scheint es mir, werden wohl die Allermeisten die Phantasiebilder von Fliehen, Stürzen, Werfen, Durchbrechen, Sprengen, Drängen vollziehen, ohne auch nur eine Spur von den entsprechenden reproduzierten Bewegungsempfindungen in sich zu bemerken. Es geschieht wohl nur verhältnismäßig selten, daß die uns durch Dichtungen gegebenen Phantasiebilder menschlicher Bewegungen von den entsprechenden reproduzierten Bewegungsempfindungen begleitet werden. Dabei sehe ich natürlich von den Fällen ab, wo der Dichter durch Hinzufügung entsprechender Worte ausdrücklich den Leser zu Bewegungsempfindungen auffordert; wie wenn es etwa beim Dichter heißt, daß sich zu irgend einer Bewegung jeder Muskel spannt. Anders als in der Dichtung liegt die Sache dort, wo die menschlichen Bewegungen unserer Gesichtswahrnehmung dargeboten werden. Hier dürfte wohl das Fehlen

<sup>1</sup> Ich selbst bin in dem Aufsätze „Der ästhetische Wert der niederen Sinne“ (*Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 29, S. 206) in dieser Beziehung nicht genug einräumend gewesen. Ich sagte dort, daß zum ästhetischen Verstehen menschlicher Bewegungen mindestens reproduzierte Bewegungsempfindungen unentbehrlich seien. Dies sei hiermit ausdrücklich berichtigt.

jener Reproduktionen in der Mehrzahl der Fälle mehr oder weniger einen geringeren Grad der Frische und Kraft des ästhetischen Betrachtens bedeuten. Daher kennzeichnet sich besonders das wiederholte, durch Bekanntheit mit dem Gegenstand abgestumpfte künstlerische Betrachten durch das Fehlen jener Reproduktionen. Hier tritt uns das Ersetztsein dieser durch unser Erfahrungswissen von der Bedeutung der Bewegungen augenfällig entgegen. GROOS hat Recht, wenn er dem Unterschied zwischen neuer und durch Gewohnheit abgeschwächter ästhetischer Betrachtung eines bestimmten Gegenstandes Wichtigkeit für die Behandlung dieser Fragen beimisst.<sup>1</sup>

5. Weit kürzer kann ich mich über das Betrachten ruhender menschlicher Formen fassen. Auch abgesehen von der Dichtung und abgesehen von dem abgestumpften ästhetischen Genießen sind hier die Fälle weit zahlreicher, in denen es nicht einmal zu reproduzierten Bewegungsempfindungen kommt.

Ohne Zweifel weist auch gegenüber ruhenden Körperformen das künstlerische Betrachten überaus häufig reproduzierte Bewegungsempfindungen auf; und auch das Anwachsen zu wirklichen Bewegungsempfindungen ist keineswegs selten. Ich fasse die ruhenden Körperformen zunächst insoweit ins Auge, als die ruhende Lage durch Willkür hervorgebracht ist oder doch hervorgebracht sein könnte. Wenn wir den Barberinischen Faun, den sterbenden Fechter, die schlafende Ariadne oder etwa den Moses des Michelangelo hingehend betrachten, so werden wir unwillkürlich zu einem Nachmachen der Streckungen, Spannungen, Erschlaffungen in unserer Einbildung aufgefordert; und so entstehen in uns entsprechende Organempfindungen, sei es in reproduzierter, sei es in wirklicher Form.

Anders dagegen verhält es sich gegenüber solchen ruhenden Körperformen, deren ruhende Lage der Willkür entzogen ist. Es ist also der festgefügte Bau des menschlichen Leibes, der hier in Betracht kommt. Hier gibt es eine Menge von Fällen, in denen nicht einmal das Reproduziertwerden von Spannungs- oder Erschlaffungsempfindungen wahrscheinlich ist. Man denke an den Bau von Stirn und Schädel, an die Gestalt von Nase, Wange, Mund. Wenn man eine hohe, sanftgewölbte, eine stark hervorspringende, eine schmale, zurückfliegende Stirn betrachtet, wird

<sup>1</sup> GROOS, a. a. O. S. 186, 188, 198, 210 und sonst.



man wohl nur selten in seiner Phantasie sich leiblich in die Form der Stirn gleichsam hineinlegen und so das Ansteigen der Stirn mit Bewegungsempfindungen begleiten; sondern es ist das erfahrungsmäßige Wissen von dem Zusammensein der verschiedenen Stirnformen mit bestimmten Beschaffenheiten des Geistes, auf Grund dessen uns die eine Stirnform eine hohe und feine, eine andere eine grobe Intelligenz, die eine einen idealen Sinn, eine andere niedrige Begierden zu verkörpern scheint. Wir stoßen hier also wieder auf die assoziative Einfühlung. Sodann könnte aber hier wie in den folgenden Beispielen auch eine rein optische Einfühlung, d. h. eine Einfühlung, die weder durch Bewegungsempfindungen, noch durch Erfahrungswissen, sondern rein nur durch die Gesichtswahrnehmung der Formen vermittelt ist, mitwirken. Hiervon wird bei Gelegenheit der symbolischen Einfühlung die Rede sein.

Ebenso wenig erscheint es mir notwendig, daß wir die Formen der Adler-, der Kartoffelnase, des niedlichen Stumpfnäschens u. dgl. in unserer Phantasie mit unserem Körper andeutungsweise nachahmen müßten, um diese Nasenformen als Ausdruck bestimmter seelischer Anlagen anzusehen. Und legt sich uns etwa die Auflösung der Form in Bewegung und Bewegungsempfindungen nahe, wenn wir das edle Rund oder die vier-schrätige Klotzigkeit eines Schädels, dickwulstige, angenehm volle oder schmale Lippen, eingefallene oder leichtgerundete Wangen betrachten? Ich behaupte nicht: das Durchlaufen dieser Formen mit unserer Phantasiebewegung sei unmöglich. Bei vielen Menschen mag es sich so verhalten. Ich will nur sagen: es scheint mir näher zu liegen, daß diese Körperformen ohne das Zwischenglied der Bewegungsempfindungen für uns ihren Ausdruck erhalten. Dabei bleibe hier hingestellt, inwieweit an dieser Ausdrucksbeseelung unser Erfahrungswissen beteiligt ist, also assoziative Einfühlung vorliegt, und inwieweit auch diese Vermittlung fehlt und rein optische Einfühlung wirksam ist.

6. Jetzt fragt es sich noch: wie verhalten sich die sei es reproduzierten oder wirklichen Bewegungsempfindungen zu dem Vorgang der Einfühlung? Nach reiflicher Überlegung stellt sich mir die Beantwortung dieser Frage in der Hauptsache so dar, daß die Bewegungsempfindungen streng genommen nicht zur ästhetischen Einfühlung selbst gehören, sondern als Ergänzung des sinnlichen Eindrucks der menschlichen Bewegungen und

der ruhenden menschlichen Glieder anzusehen sind und zu der Einfühlung nur das Verhältnis eines bedeutsamen Erleichterungs- und Beförderungsmittels haben.

Das Schreiten, Laufen, Reichen, Greifen, Beten, Kämpfen nehmen wir zunächst mit dem Gesichte auf. Vielleicht wird dieser sinnliche Eindruck durch das Hören ergänzt: wir hören etwa das Treten in den Sand, das Keuchen, das Rufen u. dgl. Da bildet nun das Nachmachen der Bewegungsempfindungen (sei es in Reproduktion, sei es in Wirklichkeit) eine weitere Ergänzung des sinnlichen Eindrucks. Wir haben die Bewegung mit den Augen aufgenommen; dazu gesellte sich die Aufnahme der mit der Bewegung gepaarten Schalläußerungen durch das Ohr; und nun sind es unsere Streckungs- und Spannungsempfindungen, durch die wir unser sinnliches Bild von der Bewegung erweitern. Wir betreten mit den reproduzierten oder wirklichen Bewegungsempfindungen überhaupt noch nicht das Gebiet der Gefühle; wir fügen mit ihnen zu dem Bewegungsbilde lediglich ein weiteres sinnliches Empfinden hinzu. Für die Einfühlung ist nur insofern etwas geschehen, als auf Grund der Bewegungsempfindungen sich die Auffassung der geschehenen Bewegung nach Ausdruck und Seele — also eben die Einfühlung — leichter und sicherer vollziehen kann. Wir haben hier also streng genommen nur mit einer Vorstufe oder Vorarbeit zur Einfühlung, nicht mit dieser selbst zu tun.

Die Zugehörigkeit der Bewegungsempfindungen zu dem sinnlichen Eindrucke vom Gegenstande tritt noch in helleres Licht, wenn wir beachten, daß der Gesichtseindruck eines Gegenstandes auch durch Reproduktionen von Empfindungen anderer niederer Sinne ergänzt werden kann. Ich denke dabei wiederum nur an die menschliche Gestalt und ihre Bewegungen und sehe von aller Stimmungssymbolik ab. Wenn jemand ein klebrig fettglänzendes Aussehen hat, so ergänzt sich der Gesichtseindruck, den wir empfangen, durch gewisse reproduzierte Tastempfindungen. Bei Betrachtung der Büste des Niccolò da Uzzano von Donatello gesellen sich den Gesichtswahrnehmungen wegen der fleischlosen, hart und scharf hervortretenden Knochen reproduzierte Tastempfindungen harten, spitzen Widerstandes hinzu. Tastempfindungen entgegengesetzter Art werden sich bei Bouchers nackten Venusgestalten mit ihren wie knochenlos aussehenden, schwellenden, nachgiebig polsterartigen Fleischmassen leicht re-

produzieren. Sehen wir einen in Schweiß und Rufs keuchenden Arbeiter oder eine vor ihrem Toilettentisch stehende Kokotte gemalt, so sind es wiederum gewisse Geruchsempfindungen, die in reproduzierter Form ergänzend zu den Gesichtseindrücken hinzutreten. Reproduktionen von Temperaturempfindungen dagegen können sich einstellen, wenn wir einen mit glühendem Gesichte daliegenden Fieberkranken gemalt sehen. Oder man vergegenwärtige sich den Gallier mit seinem Weibe im Museo Boncompagni-Ludovisi in Rom: der an Sieg und Rettung verzweifelnde Gallier stößt, nachdem er sein Weib getötet hat, sich selbst das Schwert in den Hals. Man kann dieses Kunstwerk kaum betrachten, ohne die Bewegung des das Schwert in den Hals stofsenden Armes mit lebhaft gespürten Reproduktionen von Bewegungsempfindungen zu begleiten. Zugleich aber reproduziert sich in uns die Empfindung des Scharfen, Schneidenden, also eine Tastempfindung. Man sieht an diesem Beispiel, daß rücksichtlich der Ergänzung des Gesichtseindrucks die Bewegungsempfindungen mit den Tastempfindungen auf gleicher Linie stehen.

7. Wie oft in ähnlichen Fällen, so könnte man am Ende auch hier sagen: es sei lieber der Begriff der Einfühlung etwas weiter zu fassen und dann das, was ich als Vorstufe der Einfühlung bezeichnet habe, in die Einfühlung selbst hereinzuziehen. Es verlöre dabei freilich die Einfühlung ihre zweckmäßige abgegrenzte Bedeutung: sie wäre nicht mehr bloß Einfühlung, sondern zugleich Einempfindung.

Außerdem aber ist bei diesem Hinzurechnen der Bewegungsempfindungen zur Einfühlung zu beachten, daß es sich dabei nur um den allerbescheidensten Anfang der Einfühlung handeln würde. Die Einfühlung wäre etwas geradezu kümmerliches und klägliches, wenn sie auf der Stufe der Bewegungsempfindungen stehen bliebe. Von den Bewegungsempfindungen geht freilich Belebung und Erleichterung für die Einfühlung aus. Allein sie werden damit doch nicht aus ihrer untergeordneten Stellung herausgehoben. Sie dienen eben doch nur dazu, daß sich auf ihnen jenes Ganze geistigerer Art aufbaue, das wir Einfühlung nennen. Diese bei aller Wichtigkeit doch untergeordnete Stellung der Bewegungsempfindungen wird von Groos in die Höhe geschraubt. Denn bei aller vorsichtigen und einschränkenden Fassung kommt er schließlichs doch zu dem Ergebnis, daß das

Spiel mit den Organempfindungen „das zentrale Phänomen des ästhetischen Genießens“ sei. Es läuft bei ihm die Untersuchung darauf hinaus, daß die Einfühlung im wesentlichen in einer „organischen Teilnahme von imitatorischem Charakter“ bestehe.<sup>1</sup>

Man vergegenwärtige sich doch, wie sich die nachahmenden Bewegungsempfindungen des ästhetischen Betrachters zu den Bewegungsempfindungen des laufenden, werfenden Menschen verhalten, der den Gegenstand des ästhetischen Betrachtens bildet. Die nachahmenden Bewegungsempfindungen bleiben hinter diesen weit zurück. Erstlich gehen sie in den meisten Fällen nur in der Form von Vorstellungen vor sich; und zweitens sind dort, wo es der ästhetische Betrachter zu Ansätzen und Spuren von wirklichen Bewegungen bringt, diese Ansätze und Spuren im Verhältnis zu dem wirklichen Laufen, Werfen u. dgl. doch etwas so Unvollkommenes, daß auch in diesem Falle die nachahmenden Bewegungsempfindungen bei weitem hinter den wirklichen zurückstehen. So reicht also das, was an Bewegungsempfindungen mit den Gesichtseindrücken vom Laufen, Werfen u. s. w. verwächst, auch nicht entfernt an die wirklichen Bewegungsempfindungen heran, die beim Laufen, Werfen u. s. w. entstehen.

Und nun stelle man sich weiter vor, worin die volle Einfühlung in laufende, werfende Bewegungen besteht. Die menschlichen Gestalten, die in solchen Bewegungen begriffen sind, werden von dem ästhetischen Betrachter als Personen angeschaut, denen so oder anders zu Mute ist, die von bestimmten Lebensgefühl erfüllt sind, in denen sich Stimmungen, Strebungen, Affekte zum Ausdruck bringen. Einfühlen heißt mit den gesehenen Bewegungen das eigentümlich erregte Selbstgefühl des laufenden, werfenden Menschen, die Erregungen seines sinnlich-geistigen Gesamt-Ichs verschmelzen lassen. Im Vergleich hiermit sind jene nachahmenden Bewegungsempfindungen bei aller Bedeutsamkeit für die daran zu knüpfenden weiteren Glieder doch etwas Geringfügiges, Zerstreutes, Äußerliches, ja geradezu Kümmerliches. In der Einfühlung gilt es, die Menschengestalten mit Seele auszufüllen. Hierfür bilden die nachahmenden Bewegungsempfindungen zwar in sehr zahlreichen Fällen lebhaft und richtunggebende, doch aber immer nur äußere und zerstreute Ansätze und Anhaltspunkte. Auch bei Betrachtung der

<sup>1</sup> GROOS, a. a. O. S. 210.

symbolischen Einfühlung werden die Bewegungsempfindungen in einer ähnlichen, trotz aller Wichtigkeit doch untergeordneten Stellung bleiben.

Auf der anderen Seite wiederum geht KONRAD LANGE viel zu weit, wenn er die Bewegungsempfindungen oder, wie er sich ausdrückt, die „subjektive Bewegungsillusion“ überhaupt nicht als ein wesentliches Glied in dem Zustandekommen des ästhetischen Vorganges gelten läßt. Einen Hauptgrund bei LANGE bildet der Gedanke, daß bei unangenehmen, schwierigen, mühsamen Bewegungen die „subjektive Bewegungsillusion“ zu Unlustgefühlen führen müßte. Abgesehen von der seltsamen Annahme, als ob die nachahmenden Bewegungsempfindungen mit ungefähr derselben Höhe der Unlust verknüpft wären, wie sie die entsprechende Bewegungsvollziehung im wirklichen Leben mit sich führt, liegt hierbei die Voraussetzung zu Grunde, daß dem ästhetischen Genuß keine Unlustbestandteile zugemischt sein dürfen.<sup>1</sup> Diese Voraussetzung scheint mir mit den Tatsachen in schroffem Widerspruche zu stehen. In ihrem letzten Grunde hängt LANGES ablehnende Haltung gegen die Bewegungsempfindungen mit der Stellung zusammen, die er zu der Einfühlung überhaupt einnimmt. Sein Blick ist derart ausschließlich auf den einen Gedanken der Illusion gerichtet, daß er alle hiermit nicht geradezu zusammenfallenden Gesichtspunkte, selbst wenn sie sich mit dem Illusionsgedanken in gewissem Sinn und Umfang vertragen, ohne weiteres verwirft.

8. Bisher habe ich immer nur die eigentliche Einfühlung im Auge gehabt. Die stimmungssymbolische Einfühlung bedarf einer besonderen Erörterung, da in ihr die vermittelnden Glieder in eigentümlicher Weise entwickelt vorkommen.

In einem jeden symbolischen Einfühlungsvorgang hat man es mit einer doppelten Verschmelzung zu tun: mit der sinnlichen

<sup>1</sup> KONRAD LANGE, Das Wesen der Kunst. Berlin 1901. Bd. 1, S. 136 ff., 151 ff., 162 f., 166. Es berührt fast komisch, wenn LANGE die seiner Ansicht nach bestehende Unmöglichkeit, uns mit unserer Bewegung in Atlanten und Karyatiden einzufühlen, damit beweist, daß, wenn wir uns unseren Körper als eine Decke oder ein Gebälk tragend dächten, wir damit eine schwere Unlust auf uns nehmen würden (S. 151), oder wenn er die Unmöglichkeit, uns in Spiralen, Ranken, Palmetten leiblich einzufühlen, mit dem Hinweis darauf begründet, daß wir doch einen aufgerichteten und frei dahinwandelnden Körper besitzen (S. 162). LANGE kämpft gegen eine plumpe Karikatur der Einfühlungstheorie.

Wahrnehmung verschmilzt einmal die eigentliche Bedeutung des Wahrgenommenen, zugleich aber (und dies ist die Hauptsache) seine uneigentliche Bedeutung. Wir haben uns den Hergang so vorzustellen, dafs die sinnliche Wahrnehmung, in die die Vorstellung von der wirklichen Bedeutung des Gegenstandes eingeschmolzen ist, und mit der sie nun ein Ganzes ausmacht, die Grundlage für die symbolische Einföhlung bildet. Erscheint mir z. B. eine Linde als Ausdruck traulich edlen, mild und freundlich kraftvollen Lebens, so ist natürlich hierbei vorausgesetzt, dafs sich mir mit der sinnlichen Wahrnehmung zunächst die Bedeutungsvorstellung „Linde“ verbunden hat.

9. Das Eigentümliche der stimmungssymbolischen Einföhlung beginnt erst mit dem Hinzutreten der uneigentlichen Bedeutung. Dieser Bedeutung entspricht hier psychologisch keine abgegrenzte und entwickelte Vorstellung, sondern eine Stimmung. Und da erhebt sich nun die Frage: knüpft sich die symbolische Stimmung unmittelbar an die Sinnenform des Gegenstandes, oder treten dabei gewisse Bewufstseinsvorgänge als vermittelnde Glieder ein? Diese vermittelnde Rolle kann nun wieder entweder gewissen, insbesondere niederen Empfindungen (sei es in wirklicher, sei es in reproduzierter Gestalt), oder aber irgendwelchem Erfahrungswissen zufallen. Was die vermittelnden sinnlichen Empfindungen betrifft, so können diese natürlich nicht so gemeint sein, dafs in ihnen die Gegenstände, wie sie wirklich sind, gegeben würden; sondern sie können nur die Bedeutung haben, dafs durch sie der unmittelbare sinnliche Eindruck des Gegenstandes an die stimmungssymbolische Bedeutung angenähert würde. Diese sinnlichen Empfindungen würden so selbst schon den Beginn der Symbolik bedeuten. Ich will sie daher kurz als symbolische Empfindungen und die durch sie vermittelte Einföhlung kurz als leiblich vermittelte Einföhlung bezeichnen.

Diese sinnliche Vermittlung kann nun durch Empfindungen der verschiedensten Art geschehen. Nicht nur etwa Bewegungs-, sondern auch Tast-, Temperatur-, vielleicht auch Geruchs- und Geschmacksempfindungen, ebenso Organempfindungen aller Art können die Vermittlerrolle spielen; ja auch Gesichts- und Gehörsempfindungen fällt in einigen Fällen diese Aufgabe zu. Innerhalb dieser leiblich vermittelten stimmungssymbolischen Einföhlung will ich nur einen Fall mit einem besonderen Namen hervorheben. Ich will von motorischer Symbolik sprechen,

wo es Bewegungsempfindungen sind, durch die an die Gesichts- oder Gehörs wahrnehmung oder vielleicht an das Phantasiebild die symbolische Stimmung angeknüpft wird.

Der leiblich vermittelten Symbolik steht die assoziative Symbolik gegenüber. Hier ist es unser Erfahrungswissen, wodurch sich die Verschmelzung eines sinnlichen Eindrucks mit einer symbolischen Stimmung vollzieht. Natürlich kann sich diese Symbolik mit beliebigen Formen der durch Empfindungen vermittelten Symbolik paaren. Von reiner assoziativer Symbolik darf man dort sprechen, wo sich die Vermittlung lediglich durch Erfahrungswissen, ohne vermittelnde Empfindungen vollzieht.

Endlich erhebt sich die Frage, ob die symbolische Einfühlung auch unmittelbar erfolgen kann. Wir werden sehen, daß es sich vielfach wirklich so verhält. Zwei Hauptfälle werden zu unterscheiden sein. Von optischer Symbolik könnte dort gesprochen werden, wo sich an die Gesichtswahrnehmung unmittelbar, ohne Zwischenglied, die symbolische Stimmung anschließt. Entsprechend würde die akustische Symbolik ihre Eigentümlichkeit darin haben, daß mit der Gehörs wahrnehmung die symbolische Stimmung ohne die Hilfe eines Zwischengliedes verschmilzt. Im Hinblick auf die Dichtkunst könnte dann noch der dritte Fall unterschieden werden, daß sich mit der Phantasieanschauung unmittelbar die symbolische Stimmung verbindet. Doch will ich für diesen Fall keinen besonderen Namen einführen. Natürlicherweise könnte sich die unmittelbare Einfühlung auch mit der vermittelten paaren. Dann würde die Einfühlung so vor sich gehen, daß die eingefühlte Stimmung zugleich sowohl durch Verwandtschaft mit der Sinneswahrnehmung, also unmittelbar, als auch durch vermittelnde Glieder ihre Verschmelzung mit der Sinneswahrnehmung einginge.

Es kann nun nicht meine Absicht sein, alle Gebiete, auf denen es Stimmungssymbolik gibt, darauf hin bis ins besondere und einzelne genau zu untersuchen, wie es mit dem Vorkommen und Nichtvorkommen symbolischer Empfindungen und überhaupt vermittelnder Glieder stehe. Meine Absicht zielt allein darauf, Klarheit darüber zu gewinnen, ob alle soeben bezeichneten Möglichkeiten von stimmungssymbolischer Einfühlung auch wirklich vorkommen, und von welcher Wichtigkeit die ver-

schiedenen vorkommenden Formen im allgemeinen für das ästhetische Betrachten sind.

10. Ich fasse zunächst die Farben ins Auge. Hier helfen für die Stimmungssymbolik Empfindungen der verschiedensten Art mit. Gemälde mit bläulichem oder silbergrauem Grundton sehen aus, als ob ihnen eine kühle Seele eingehaucht wäre. Wer hat nicht schon von den Bildern eines Terborch, Dow und anderer holländischer Kleinmaler den Eindruck der feinen, vornehmen Kühle empfangen! Umgekehrt lebt in den Bildern mit goldigem Grundton eine warme, glühende Seele; wie dies z. B. von einem großen Teil Rembrandtscher Bilder gilt. Wenn somit gewisse Farben kühl und kalt, andere warm und feurig aussehen, so ist dies wohl so zu deuten, daß durch gewisse Farben Reproduktionen bestimmter Temperaturempfindungen ausgelöst werden. Temperaturempfindungsanklänge reproduktiver Art ermöglichen es, daß dann der Eindruck warmen oder kühlen Seelenlebens entsteht. Aber auch Tastempfindungen symbolischer Art kommen bei Farben vor. Gewisse Arten von Farbengebung machen den Eindruck des Weichen und Mürben, andere des Harten und Spitzen. In anderer Hinsicht kann man schwächlich glatte und kraftvoll rauhe Farbenbehandlung unterscheiden. Hier liegen ohne Zweifel Reproduktionen von Tastempfindungen vor, an die sich dann die entsprechenden symbolischen Stimmungen schließen. Tastempfindungen vermitteln es hier, daß den Farben ein blühend weiches oder widrig hartes, ein nichtssagend glattes oder ein markig rauhes Leben innezuwohnen scheint. Auch wenn mir gewisse Farben, etwa ein Violett, als voll, andere, etwa ein Rosa, als leer erscheinen, so sind Tastempfindungen mit im Spiel.

Freilich darf man von dem sprachlichen Ausdruck nicht ohne weiters auf die symbolische Verwendung bestimmter Empfindungsgruppen schließen. Wenn man z. B. von duftigen Farben spricht, so liegt darin keineswegs schon, daß sich mit den Farben eine reproduzierte Duftempfindung verbindet. In der Regel wird damit vielmehr gesagt sein, daß etwa die Landschaft durch die Farbenbehandlung denselben Gesichtseindruck hervorruft, den man in der Wirklichkeit als duftiges Aussehen der Landschaft bezeichnet. Aber es kommt doch wohl auch vor, daß durch Farben Geruchsempfindungen mit symbolischer Bedeutung erweckt werden und mit ihnen ver-



schmelzen. Ein jugendlicher weiblicher Leib kann so gemalt sein, als ob ein süßer Duft von den schüchtern blühenden Farben ausginge; und Körperzerfleischung in Gemetzel oder Folter kann in Farben gehalten sein, die aussehen, als ob widriger Geruch von ihnen ausströmte. Hier greifen reproduzierte Geruchsempfindungen in die symbolische Einfühlung ein. Ob Geschmacksempfindungen vermittelnd eingreifen können, ist mir mindestens zweifelhaft. Die Bezeichnung „süß“, die man, wie auf Unzähliges, auch auf Farben anwendet, ist kein Beweis. Denn das Wort „süß“ hat hier die ganz abgeblasste Bedeutung des in besonderem Grade Angenehen. Wenn ich dagegen bei KÖSTLIN lese, daß er den Eindruck des Violett als herb und bitter schildert<sup>1</sup>, so könnte man wenigstens die Frage aufwerfen, ob hier nicht eine Geschmacksreproduktion anklinge. Was die Gehörsempfindungen betrifft, so sind sie zweifellos mittätig, wenn gewisse Arten von Rot und Gelb einen schreienden Eindruck machen. Es gibt lärmende, posaunende, polternde, quietschende, flüsternde Farbenzusammenstellungen. Auch Organ- und Bewegungsempfindungen greifen vielfach vermittelnd ein. Es gibt Farben und Farbenzusammenstellungen, die den Eindruck des Gesunden, Lebensfrischen, andere, die den Eindruck des Kränkenden, Absterbenden machen. Hier liegen ohne Zweifel gewisse Anklänge von Organempfindungen vor. Auch der Eindruck des Gesättigten, Satten, den gewisse Farbenstufen machen, gehört hierher. Wenn dagegen manche Farben etwas Emporfahrendes, andere etwas Abgrundtiefes zu haben scheinen, so sind in diesen Fällen Bewegungsempfindungsanklänge dem Sinnesindruck zugesellt. Hier haben wir also motorische Symbolik auf dem Gebiete der Farbenempfindung.

Es kann nun nicht fraglich sein, daß bei den Farbeindrücken auch viel assoziative Symbolik im Spiel ist. Der Eindruck des Grün z. B. ist zum teil dem vermittelnden Eingreifen unseres Erfahrungswissens von dem Grün als der Farbe der Wiesen und des Waldes, als der Farbe der lebendigen, zeugungskräftigen Natur zuzuschreiben. Der Eindruck des Blau ist zweifellos oft von der Erinnerung an die Himmelsbläue, der Eindruck des Rot von der Erinnerung an das Blut abhängig.

<sup>1</sup> KÖSTLIN, *Ästhetik*, S. 488 f.

Und an dem Eindruck, den bleiche, fahle Farben hervorbringen, dürfte wohl unser Erfahrungswissen von dem Vorkommen solcher Farben an kränklichen und vergrämten Menschen mitbeteiligt sein.<sup>1</sup> Natürlich ist dies nicht so zu verstehen, als ob dort, wo solche assoziative Symbolik vorliegt, symbolische Empfindungen notwendig fehlen müßten. Vielmehr können neben dem unterstützenden Erfahrungswissen auch symbolische Empfindungen jeder Art die Einfühlung vermitteln. Eine bleiche Gesichtsfarbe z. B. kann wahres Frösteln erzeugen. In diesem Falle ist beides im Spiele: jenes Erfahrungswissen und eine durch dunkle Analogie hervorgerufene symbolische Temperaturempfindungsreproduktion oder vielleicht sogar diese Empfindung selbst.

So gibt es denn auch endlich rein optische Einfühlung. Wenn uns eine Farbgebung als zart oder schüchtern, eine andere als kühn oder frech erscheint, wenn uns Farben den Eindruck des Heiteren, Frischen, Kraftvollen oder des Düstern, Drohenden, Matten, Traumhaften machen, so wäre es eine Künstelei, wenn man annehmen wollte, daß hier überall symbolische Empfindungen, wie etwa Organempfindungen des Gesunden und Belebenden oder des Krankhaften und Ermattenden das Mittelglied bildeten. Aber auch assoziatives Erfahrungswissen ist nicht nötig. Vielmehr stellt sich die Einfühlung in zahlreichen Fällen hier wohl so her, daß schon der Gesichtseindruck der Farben selbst ähnliche Stimmungen in uns hervorruft. Der frische Farbenton als solcher verknüpft sich mit frischer Stimmung, der zarte Farbenton erweckt durch sich selbst ein entsprechendes Gefühl. Die Eindrücke, die das Auge von den Farben empfängt, haben als solche Verwandtschaft mit allerhand Stimmungen. Wenn z. B. KÖSTLIN das Weiß als die Farbe des Heiteren, Offenen, Lauteren, Edlen, Heiligen schildert, so liegt hier wenigstens vorwiegend unmittelbare Verwandtschaft zu Grunde.<sup>2</sup>

Es ist natürlich kein Widerspruch, anzunehmen, daß dieselbe Einfühlung teils auf sinnlichen Empfindungen beruht, teils assoziativer, teils rein optischer Art ist. Hiermit würde nur ge-

<sup>1</sup> Man vergleiche zu diesem ganzen Abschnitt die trefflichen, aus kraftvollem Schauen und sinnreichem Fühlen stammenden Ausführungen FRIEDRICH VISCHERS (Ästhetik § 247 ff.) und KÖSTLINS (Ästhetik S. 462 ff.) über die Stimmungsbedeutung der Farben.

<sup>2</sup> KÖSTLIN, Ästhetik, S. 476 f.

sagt sein, daß sich mit einer bestimmten Farbe eine bestimmte Stimmung aus verschiedenen Ursachen zugleich verbindet: infolge vermittelnder Empfindungen, aber auch infolge von Erfahrungswissen und zugleich infolge unmittelbarer Verwandtschaft.

11. So sehen wir also, daß im Reiche der Farben die Einfühlung in höchst mannigfaltiger Weise zustande kommt. In überaus häufigen Fällen greifen symbolische Empfindungen vermittelnd ein. Abgesehen von den Geschmacksempfindungen und selbstverständlich auch von den Gesichtsempfindungen haben wir dabei alle Hauptgattungen der Empfindungen, die einen mehr, die anderen weniger, angetroffen. Die Bewegungsempfindungen zeigten sich dabei naturgemäß nur sehr wenig beteiligt. Doch ist es immerhin bemerkenswert, daß die Bewegungsempfindungen nicht nur gegenüber den räumlichen Formen ihr Spiel entfalten, sondern auch zur Einfühlung in die Farben ihr wenn auch bescheidenes Teil beitragen. Oft nun verbindet sich mit den symbolischen Empfindungen noch Erfahrungswissen. Die assoziative Einfühlung kann aber auch für sich allein vorkommen. Endlich gibt es zahlreiche Fälle von Farbeneinfühlung, wo sich unmittelbar an den Farbeindruck die Stimmung schließt; also Fälle rein optischer Einfühlung. Soweit aber Empfindungen als Zwischenglied auftreten, geschieht dies wohl bei weitem überwiegend in der Form von Empfindungsreproduktionen. Selbst bei äußerst lebhafter Einfühlung und bei empfindungsreizbaren Menschen geschieht es gegenüber Farben wohl nur sehr selten, daß wirkliche Empfindungen die symbolische Vermittlung ausmachen.

Übrigens muß man sich hüten, in die Farbeneinfühlung und überhaupt in die symbolische Einfühlung Empfindungsreproduktionen als symbolisches Mittelglied hereinzuziehen, die als sinnliche Ergänzung des Sinneneindrucks anzusehen sind. Wenn ich Seide, Pelzwerk, Leder, Holz, Silber, Perlen, sei es in Wirklichkeit, sei es auf einem Bilde, künstlerisch betrachte, so verbinden sich mit dem Gesichtseindruck reproduzierte Tast- und Temperaturempfindungen. Diese haben aber eine völlig andere Stellung zur Einfühlung als jene Empfindungen, von denen bisher die Rede war. Wenn mir eine Farbengebung den Eindruck des Harten, Weichen, Schweren, Leichten, Kühlen, Warmen macht, so bedeuten diese Empfindungen nichts,

was den entsprechenden Gegenständen wirklich zukäme; sie haben lediglich die Bedeutung einer Umsetzung ins Analoge, eben eine symbolische Bedeutung. Dagegen besagen die reproduzierten Tast- und Temperaturempfindungen, die ich beim Anblick von Seide, Pelz, Leder, Silber u. s. w. habe, daß die entsprechenden Gegenstände diese Tast- und Temperaturempfindung wahrhaft und wirklich hervorbringen würden, wenn ich sie betastete. Hier hat man es also mit reproduktiver Ergänzung des wirklichen Sinnesindrucks zu tun.

12. Fragt man nun nach der Stellung der symbolischen Empfindung zur Einfühlung, so kommt man hier zu einem etwas anderen Ergebnis als oben, wo es sich um das Verhältnis der Bewegungsempfindungen zur eigentlichen Einfühlung handelte. Dort konnte ich in den Bewegungsempfindungen nur eine Vorstufe der Einfühlung erblicken. Hier dagegen, wo die Einfühlung symbolisch ist, kommt den Sinnesempfindungen eine Stellung innerhalb der Einfühlung selbst zu. Denn sie vermitteln ja die Symbolik. Sie stellen die Annäherungsmöglichkeit zwischen dem Farbeindruck und der entsprechenden Stimmung dar.

Andererseits darf man die Verschmelzung der Farbeindrücke mit den Empfindungsproduktionen nicht als die Hauptsache und das Wesen der Einfühlung ausgeben. Durch die symbolische Einfühlung erhalten die Farben so etwas wie ein eigentümliches Leben; es scheint etwas in ihnen zu walten und sich zu regen; etwas unserem Seelenleben Verwandtes scheint sie zu durchziehen. Es sind leise oder heftige, zurückhaltende oder innige, oberflächliche oder tiefe, aufstrebende oder sich lösende, rücksichtslose oder schüchterne Strebungen und Regungen, was in ihnen zu leben scheint. Kurz die Farben sehen nach einem Innenleben aus. Es ist klar, daß die symbolischen Empfindungen nur die Bedeutung haben, eine Annäherung hieran auszudrücken. An sich selbst bedeuten sie noch nicht den symbolischen Sinn der Farben. Wenn ich mit gewissen Farben die Empfindungsreproduktionen des Warmen oder Kalten, des Schweren oder Leichten, des Harten oder Weichen, des Gesunden oder Kränkenden verbinde, so soll damit nicht gesagt sein, daß die Farben des Bildes so gehalten seien, als ob in ihnen die entsprechenden Naturvorgänge oder Natureigenschaften walteten. Nur wenn dies der Sinn der Farbensymbolik wäre, ließe sich behaupten, daß

in jenen Empfindungsreproduktionen das Wesen der Einfühlung bestünde. Vielmehr müssen die Empfindungsreproduktionen umgedeutet, in das Seelische übersetzt werden, wenn Einfühlung in die Farben zustande kommen soll. Auf Grund der Empfindungsreproduktionen entstehen die analogen Regungen und Wallungen des Selbstgefühls, die mannigfaltigen Arten und Weisen des Zumuteseins. Dann erst ist Sinn und Ziel der Einfühlung erreicht. Die Farben scheinen von einem gewissen sinnlich-geistigen Lebensgefühl erfüllt zu sein, eine Art von Stimmungsseele in sich zu bergen. Das Hinzutreten also der symbolischen Sinnesempfindungen zu der Farbenwahrnehmung ist sehr weit entfernt davon, die ganze Einfühlung oder auch nur die Hauptsache darin zu sein.

13. Wenn ich jetzt zur Betrachtung der Symbolik der untermenschlichen Raumformen übergehe, so kann ich mich nach der eingehenden Behandlung der Farbensymbolik kürzer fassen. Wir wenden uns zunächst den bewegten oder als bewegt dargestellten Raumformen zu. Hier ist, wie bei den Bewegungen der Menschengestalt, den Bewegungsempfindungen ein breites Feld aufgetan.

Hüpfende Bäche, sich wälzende Wogen, stürzende Wasserfälle, eilende Wolken, niederfahrende Blitze, sich wiegende Grashalme, sturmgepeitschte Bäume, flatternde Haare und Gewänder: dies alles fordert uns zu Bewegungsempfindungen auf, sei es daß wir sie in reproduzierter oder in wirklicher Form vollziehen. Bald drückt sich in den wahrgenommenen Bewegungen wilde Wut, besinnungslose Leidenschaft, bald stolze Kraft, mutiges Drängen, bald mutwilliger Scherz, neckendes Spiel aus. Für alle diese Fälle ist es zweifellos von Vorteil, wenn die uns durch Natur oder Kunst gebotenen Bewegungen von uns durch entsprechende Bewegungsempfindungen oder deren Reproduktionen begleitet werden. Auch bei unbeseelten Dingen machen wir deren Bewegungen unwillkürlich mit der eigenen Leiblichkeit spur- und ansatzweise nach.

Hiermit ist ein erster Anfang in der Beseelung der an sich unbeseelten Dinge gemacht: es ist ihnen etwas von innerer Kraft der Bewegung gegeben. Es kommt dann aber auch hier weiter darauf an, daß sich hieran die verwandten Stimmungen und Leidenschaften schliessen (wie ich deren einige vorhin zum Ausdruck gebracht habe). Vergewärtigen wir uns z. B. Gott-

Vater, wie ihn Michelangelo wie Sturmwind dahinbrausend bei Erschaffung der Welt und Adams dargestellt hat. Auch sein wehendes, sich bauschendes Gewand erhält von unserer Einfühlung etwas von der kolossalen Willens- und Herrschaftsbewegung, von der Gott-Vater erfüllt ist. Erleichtert aber wird diese Leidenschaftsbeseelung durch die Bewegungsempfindungen, mit denen wir in unwillkürlichem Nachahmen die Bewegungen des Mantels verfolgen. Auch hier findet also eine Umsetzung der Bewegungsempfindungen in das Seelische statt. Diese Umsetzung verläuft allerdings etwas anders als in der Farbensymbolik. Doch halte ich diese Abweichung nicht für wichtig genug, um darauf einzugehen.

Die Einfühlung in Bewegungen von Tieren steht in der Mitte zwischen der eigentlichen Einfühlung in die bewegte Menschengestalt und der (symbolischen) Einfühlung in bewegte unbeseele Wesen. Die in uns durch die Bewegung von Tieren ausgelösten Bewegungsempfindungen stehen, um je höhere Tiere es sich handelt, dem, was die Tiere selbst empfinden, um so näher. Symbolisch ist die Einfühlung auch hier: denn wir legen den Tieren eben doch menschenähnliche Seelenregungen unter. Wenn uns der Löwe majestätisch stolz, die Hyäne gemein blutgierig, der Adler kühn aufstrebend, der Singvogel harmlos fröhlich erscheint, so sind dies Erhöhungen ins Menschliche. Doch aber steht die jedesmal eingefühlte Menschlichkeit dem eigenen Innenleben der Tiere weit näher als dem Wesen der Pflanzen oder leblosen Dinge. So ist also die Einfühlung von Bewegungsempfindungen in Tiere auch schon ein Schritt auf dem Wege des Symbolischen, aber nicht in der entschiedenen Weise, wie dies bei der Einfühlung von Bewegungsempfindungen in leblose Dinge oder Pflanzen der Fall ist.

Doch ist nicht in allen Fällen die Einfühlung in bewegte Raumgestalten motorischer Art. Wie gegenüber der bewegten Menschengestalt, so kommt es auch hier häufig vor, daß Bewegungen nicht unter Vermittlung von Bewegungsempfindungen, sondern infolge unseres Erfahrungswissens mit bestimmten Stimmungen ausgefüllt werden. Und wie dort, so gilt dies auch hier vor allem von dichterischen Schilderungen.

14. Was dann die ruhenden untermenschlichen Raumformen betrifft, so muß man eine Unterscheidung machen. Einmal kommen dabei die untermenschlichen Dinge und Lebewesen

und sodann die willkürlichen Gruppierungen von Raumformen in Betracht, wie sie vor allem Baukunst und Kunsthandwerk aufweisen. Wir haben hier also ein überaus weites Gebiet vor uns.

Es kann nun kein Zweifel bestehen, daß auch für die Einfühlung in die ruhenden Formen die Bewegungsempfindungen weit mehr als alle anderen Arten von Empfindungen die Vermittlung übernehmen. Die ruhenden Formen erhalten durch die Einfühlung Leben, Streben aller Art; sie machen den Eindruck, daß seelenartige Kräfte sich in ihnen regen, entfalten, steigern, sich gegeneinander spannen, sich bekämpfen, mildern, beruhigen. So werden die ruhenden Formen in Bewegung aufgelöst. Es scheint in ihnen ein Auf und Nieder, ein Aus- und Gegeneinander zu herrschen. Die ruhenden Linien werden zum Ausdruck des Auf- und Absteigens, des Emporfahrens und Niederstürzens, des Sichausweitens und Sichzusammenschließens, des Auseinanderstrebens und Gegeneinanderstemmens u. s. w. Ist nun die Einfühlung lebhafter und intimer Art, so kommt diese scheinbare Bewegung zwar nicht immer, aber doch in überwiegender Weise durch Bewegungsempfindungen zu stande.

Die gegen den Himmel sich abhebenden Linien einer Gebirgskette — etwa von Grindelwald oder vom Gornergrat aus — fordern besonders eindringlich zu phantasiemäßiger Auflösung in Bewegung auf. In den Linien selber scheint es zu klettern, herabzustürzen, sich leise zu senken, sich schwerfällig zu erheben, sich zu spalten und zu zerreißen, sich aufzubauen, zu türmen u. dgl. Wenn wir so empfinden, so liegen Bewegungsempfindungen (sei es reproduzierte, sei es wirkliche) als Begleitung der Gesichtswahrnehmungen vor. Jeder Baum, auch wenn er völlig unbewegt dasteht, kann sich dem ästhetischen Betrachter in Bewegung umsetzen. Wenn wir den Stamm leicht oder kämpfend hinanstreben, die Äste hemmungslos oder ruck- und stofsweise sich ausbreiten sehen, so sind es naturgemäße Bewegungsempfindungen, wodurch sich dem künstlerischen Betrachter diese Eindrücke erzeugen. Das Auge für sich sieht wohl die Knickungen, Brechungen oder den geraden Wuchs der Äste; allein erst durch die dazutretenden Bewegungsempfindungen erhalten diese Linien Kraft, Leben und Bedeutung.

Hierher gehören nun auch die Baukunst und das Kunsthandwerk. Mag es sich um einen Giebel, eine Pforte oder eine

Säule, um einen Krug, einen Schrank oder einen Bucheinband handeln: überall kann die Einfühlung durch Bewegungsempfindungen vermittelt werden. Es ist hier nicht der Ort, auf dieses unermesslich weite Gebiet einzugehen. Hier kommt es nur darauf an, nachzuweisen, daß auch hier die Einfühlung in weitestem Umfang durch Bewegungsempfindungen vor sich geht. Wenn man die Belebung, die das Einfühlen den baulichen Formen zu teil werden läßt, näher betrachtet, so ergibt sich, daß dabei besonders folgende Strebungen beteiligt sind. Wir glauben mit den Formen entweder emporzustreben oder niedergedrückt zu werden; entweder uns auszuweiten oder uns einzuengen; entweder uns zu Tätigkeit vorzubereiten und aufzuraffen oder uns zu beruhigen und einen Abschluß zu machen; entweder uns in strenger Ordnung zu bewegen oder uns mehr spielend zu ergehen; entweder uns hemmungslos auszuleben oder gegen Widerstände anzukämpfen. Besonders diese fünf Entweder-Oder findet man in den Belebungen der baulichen Formen. In den verschiedensten Verbindungen und Übergängen treten sie uns hier überall entgegen. Und etwas Ähnliches läßt sich von den Formen kunstgewerblicher Erzeugnisse sagen. Es ist klar, daß derartige Belebungen durch die entsprechenden Bewegungsempfindungen in hohem Grade gefördert und erleichtert werden. Niemand ist so fein in diese Art von Beseelung eingedrungen wie LIPPS. Er weiß die sich an die Gesichtswahrnehmung der Linien und Flächen knüpfenden Bewegungsempfindungen in haarscharfer Weise zu zergliedern.<sup>1</sup>

15. Ich habe mich schon oft des Ausdruckes „unwillkürliche Nachahmung“ bedient. Wenn wir in Bewegung befindliche Menschengestalten vor uns haben, so versetzen wir uns, so sagte ich, mit unwillkürlicher Nachahmung in die wahrgenommene Bewegung. Auch gegenüber den ruhenden menschlichen Gliedern, ja auch gegenüber den Bewegungen in der Natur kann immer noch mit einigem Rechte von nachahmenden wirklichen oder phantasiemäßigen Bewegungen die Rede sein. Dagegen wäre es verkehrt, hinsichtlich einer Säule, eines Kruges, einer Gebirgslinie von Nachahmung zu sprechen. Die Bewegung, in die wir die ruhenden Linien auflösen, ist vielmehr eine schöpferische Hinzufügung. Die ruhenden Formen der unbeseelten Natur er-

<sup>1</sup> THEODOR LIPPS, Raumästhetik. Hamburg u. Leipzig 1897.



halten durch die Bewegungsempfindungen Leben, Streben, Seele. Von Nachahmung kann hier nur in mißbräuchlichem Sinne die Rede sein. Ich hebe dies gegen YRJÖ HIRN hervor, der in seinem Werke über den Ursprung der Kunst die unbewußt nachahmende Bewegung zur Grundlage alles ästhetischen Verhaltens machen will. Solchen groß klingenden und exakt scheinenden, in Wahrheit aber im Unbestimmten und Schwankenden sich haltenden Reden gegenüber, wie sie HIRN führt, wenn er die ästhetische Anschauung aus Nachahmung herleiten will<sup>1</sup>, ist es nützlich, auf ganz bestimmte Gebiete und Tatsachen im ästhetischen Betrachten hinzuweisen, wo nur scheinbar Nachahmung, in Wahrheit aber etwas ganz anderes vorliegt. Die Bewegungsempfindungen, so sahen wir, sind in den bezeichneten Fällen wohl vorhanden, aber von Nachahmung ist nichts zu finden. Und nun gar die Welt der Farben! Hier wäre es geradezu Widersinn, wenn man die symbolischen Tast-, Temperatur- und anderen Empfindungen als nachahmend auffassen wollte. Sie bedeuten augenfällig vielmehr ein schöpferisches Beleben des Farbeindrucks. Und ähnlich, so wird es sich zeigen, verhält es sich mit den Tönen. Denkt man dann an die zahllosen Fälle assoziativer und unmittelbarer Einfühlung, so sind damit weitere Gebiete bezeichnet, wo von nachahmender Bewegung keine Spur zu finden ist. Endlich aber muß daran erinnert werden, daß die Hauptsache in der Einfühlung nicht in den Ansätzen von Bewegungs- und anderen Empfindungen, sondern in der Gefühlsentfaltung besteht, die sich mit der Anschauung verbindet, und daß es so verkehrt wie möglich wäre, diese schöpferische Verinnerlichung des Gesichts- oder Gehörsindrucks als Nachahmung aufzufassen.

So finden wir uns durch die Kritik der Nachahmungstheorie wiederum, wie schon früher, darauf hingewiesen, daß mit diesen (sei es reproduzierten, sei es wirklichen) Bewegungsempfindungen nicht entfernt die ganze Einfühlung geleistet ist. Die Bewegungsempfindungen würden, wenn sie für sich allein, ohne alle weiteren und höheren Gefühlsbetätigungen, mit den Gesichtswahrnehmungen verschmolzen würden, nur dies bedeuten, daß ich, indem ich mich leiblich in die Linien des Berges oder Gebäudes hineinversetze, diese Linien in ähnlicher Weise sich

---

YRJÖ HIRN, *The origins of art.* S. 72 ff.

heben, stürzen, dehnen u. dgl. spüre, wie ich dies sonst an meinem Leibe empfinde. Wäre dies die ganze Einfühlung, so wäre sie wahrhaft kümmerlicher Natur. Denn erstlich würden wir das Emporstreben, Sichsenken, Sichausweiten u. dgl. schon als solches nur äußerst undeutlich und bruchstückweise spüren. Sind doch die Bewegungsempfindungen, die wir angesichts eines Berges oder einer Säule haben, selbst im günstigsten Fall nur ärmlich und zerrissen im Vergleich zu der Vollständigkeit, mit der sie sich in uns vollziehen, wenn wir unseren Leib wirklich bewegen, indem wir klettern, heben, greifen u. s. w. Durch die Spuren von Bewegungsempfindungen allein würde also den Linien des Berges oder der Säule nur ein dürftiges Leben gegeben werden. Es muß sich mit den Bewegungsempfindungen das entsprechende sinnliche Lebensgefühl verbinden. Hierzu aber ist Selbstgefühl, Ich-Erleben notwendig. Erst unter dieser Voraussetzung ist es möglich, daß uns Berg und Baum, Säule und Giebel eine Art Leben zu führen scheinen. Zweitens aber würde, wenn die Bewegungsempfindungen im wesentlichen die Einfühlung ausmachten, die ganze Vergeistigung des sinnlichen Lebensgefühls in Wegfall kommen. Diese aber ist doch überall bei voller ästhetischer Hingabe vorhanden. Mancher Berg steigt kühn, trotzig an; gewisse Bergformen erscheinen bössartig, von grauenhafter Wildheit, andere von vornehmer Haltung; es gibt wieder andere Bergformen, die der Ausdruck freundlichen, lieblichen, einladenden Sinnes zu sein scheinen. Der emporstrebende Turm hat zugleich etwas Siegreiches, Freies, etwas in ideale, überirdische Höhen Hinweisendes. Von manchen Gewölben scheint eine dumpfe, schwere Bedrückung auszugehen. Ein Landhaus kann Formen haben, in denen an sich schon Traulichkeit, Kummerlosigkeit, bergende Kraft zu walten scheinen. Dies alles käme in Wegfall, wenn die Einfühlung mit den Bewegungsempfindungen abgeschlossen wäre. So gilt also von diesen Empfindungen, ähnlich wie von den symbolischen Empfindungen bei der Farbeinfühlung, der Satz, daß sie zwar zu der Einfühlung selbst gehören, aber doch nur den Anfang darin bilden. Es muß sich an sie das entsprechende sinnliche Lebensgefühl und weiterhin die Umsetzung in die entsprechende Geistestimmung schließen.

16. Indessen sind an der Einfühlung in untermenschliche Raumformen auch andere Empfindungen beteiligt. Namentlich

Tastempfindungen greifen häufig vermittelnd ein. Gewisse Formen machen den Eindruck des Schweren, andere den des Leichten. Die dorische Säule erscheint schwer im Vergleich zur jonischen, die ägyptische Baukunst im allgemeinen schwer, wenn man ihr die griechische im Durchschnitt gegenüberstellt. Dies ist nicht etwa so gemeint, daß in dem Betrachter die Überlegung entsteht, daß bei wirklichem Wägen die eine Masse schwerer wäre als die andere. Der Becher mit schweren Formen kann im Gegenteil ein geringeres Gewicht haben als der mit leichten. Sondern der Sinn jenes Eindrucks geht dahin, daß die Formen so aussehen, als ob sie schwer oder leicht wären. Dies ist nur dadurch möglich, daß in dem Betrachter Druckempfindungsreproduktionen entstehen, die mit dem Gesichtseindrucke verschmelzen. Auch hier sind natürlich die Tastempfindungen nicht ein Letztes; es wäre eine falsche Beschreibung des inneren Vorganges, wenn man sagen wollte: die ganze Einfühlung bestehe darin, daß die Raumformen so aussehen, als ob wir in ihnen Schweres oder Leichtes empfänden. Sondern es kommt weiter darauf an, daß sich in Anknüpfung an die Reproduktionen der Druckempfindungen das entsprechende sinnlich-geistige Lebensgefühl entfaltet, als dessen Ausdruck dann die Raumform erscheint.

So gibt es ferner Formen, die hart, andere, die weich erscheinen. Wenn ich freilich von den weichen Formen einer nackten weiblichen Gestalt von Tizian oder von den harten Formen an dem David oder an Johannes dem Täufer von Andrea del Verrocchio spreche, oder wenn ich die Form eines Pfirsichs als weich bezeichne oder von einem Apfel sage: er sieht hart aus, so gehört dies nicht hierher. Denn mit diesen Bezeichnungen ist die Ergänzung des Gesichtseindrucks durch die im eigentlichen Sinn verstandenen reproduzierten Tastindrücke gemeint. Man will sagen: wenn man die weiblichen Gestalten, die Tizian gemalt hat, oder die männlichen Gestalten, die Verrocchio dargestellt hat, in ihrer Wirklichkeit betasten könnte, so würde man dort die Empfindung des Weichen, hier die des Harten haben; und ebenso: wenn wir den Pfirsich oder den Apfel wirklich befühlten, so würde uns die Empfindung des Weichen oder des Harten zu teil werden. Wenn wir dagegen die Formen gothischer Geräte als hart empfinden im Vergleiche zu Renaissanceformen, so sind hier die Tastempfindungen im

symbolischen Sinne verwandt. Behält doch die Bezeichnung ihre volle Gültigkeit, auch wenn die verglichenen Erzeugnisse aus demselben Metall hergestellt, also für das wirkliche Empfinden gleich hart sind.

Auch Temperaturempfindungen können bei Betrachtung von Raumformen symbolisch eingreifen. Auch abgesehen von der Farbe kann schon die Formgebung als solche den Eindruck des Warmen oder Kalten hervorrufen. So habe ich das Gefühl: die Formen der Renaissancebaukunst beispielsweise erscheinen kühl im Vergleiche mit den Formen moderner Baustilversuche. Der moderne Baukünstler ist bestrebt, die Formensprache, die er durch die Bauglieder und ihre Zusammenfügung führt, möglichst warm zu gestalten. Doch in wie weitem Umfange auch Tast-, Temperatur- und vielleicht noch mancherlei Organempfindungen an der Einfühlung in untermenschliche Raumformen beteiligt sein mögen, so wird doch dadurch die bei weitem überwiegende Bedeutung der Bewegungsempfindungen für dieses ganze große Gebiet nicht erschüttert. Die motorische Einfühlung führt hier die Herrschaft.

Es fragt sich nun weiter, ob nicht auch assoziative Einfühlung mitspielt. Wie überall, so fehlt es auch hier an solcher nicht. Wir wissen aus Erfahrung, daß leidenschaftliche, aufgeregte Gemütsbewegungen sich in planlosem Rennen durch die Zimmer, im heftigen Sichwerfen zur Erde, im Ringen der Hände, kurz in äußerster Steigerung der Körperbewegungen äußern. So deuten wir dann unwillkürlich nicht nur ähnliche Bewegungen an untermenschlichen Gegenständen, sondern auch ruhende Formen an ihnen, die sich als Ergebnis derartiger Bewegungen auffassen lassen, gemäß diesem Erfahrungswissen. Wenn mir niederfahrende Blitze als Ausdruck zerstörender Wut erscheinen, so kann (ich sage nicht: muß) hierbei jenes Erfahrungswissen unbewußt mitwirken. Ebenso aber auch, wenn eine jäh emporsteigende Felsenwand — also hier ein Ruhendes — den Eindruck wild empörten, unnahbaren Trotzes macht. Und Entsprechendes kann beim Anblick sanfter Bewegungen und solcher ruhender Formen, die aus sanften Bewegungen entstanden sein könnten, der Fall sein.

Ich habe bis jetzt bei dem Erfahrungswissen immer nur daran gedacht, daß man weiß, mit welchen Bewegungen gewisse Affekte u. dergl. verknüpft sind. Doch kann das Erfahrungs-

wissen sich auch darauf beziehen, daß mit gewissen ruhenden Formen des menschlichen Leibes eine gewisse Verfassung des Gemütes, Willens, der Intelligenz verbunden zu sein pflegt. Aber das Erfahrungswissen kann noch etwas anderes besagen: dies nämlich, daß sich die gegebene Form an irgendwelchen anderen edlen und hochgeschätzten oder trivialen und gemeinen Gegenständen findet. Die Ähnlichkeit gewisser Ornamente mit Palmen oder Rosen, Sternen oder Muscheln kann in erhöhendem, veredelnden Sinne wirken. Raffaels Grottesken können viel Beispiele für diese veredelnde Wirkung der Assoziationen liefern. Umgekehrt kann die Erinnerung an die Zwiebelgestalt gewissen Formen der Baukunst einen unangenehmen Beigeschmack geben.

Und endlich ist zu bedenken, daß auch optische Einfühlung hier vorkommt. Auch ohne Vermittlung von sinnlichen Empfindungen und von Erfahrungswissen, also unmittelbar, kann sich an die wahrgenommene untermenschliche Raumform der entsprechende Stimmungsgehalt knüpfen. Und zwar ist dies nicht nur bei abgestumpfter, sich nur mit dem Wiederbeleben bekannter Eindrücke beschäftigender Stimmung der Fall, sondern es kann auch dann geschehen, wenn die ästhetische Einfühlung lebhaft ist und einen neuen Gegenstand vor sich hat. Mir scheint, daß zwischen gewissen Gesichtseindrücken von räumlichen Formen und gewissen Gemütszuständen eine unmittelbare Verwandtschaft besteht. Eine sanft geschwungene Linie scheint mir als solche, rein also für das Auge, Verwandtschaft zu haben mit sanften Bewegungen des Gemütes, während abgerissene, emporfahrende, niederstürzende Linien mir schon als solche mit jähem, wilden Affekten verwandt zu sein scheinen. So kann es kommen, daß beim Anblick solcher Linien sich eine rein optische Einfühlung vollzieht. Es kann natürlich aber auch vorkommen, daß neben und zugleich mit assoziativer und motorischer Einfühlung auch die unmittelbare Verwandtschaft zwischen Linie und Stimmung mitspielt, also die optische Einfühlung einen Teil des gesamten Einfühlungsvorganges bildet. Immerhin wird man sagen dürfen, daß dort, wo optische Einfühlung allein vorliegt, sehr häufig das ästhetische Betrachten matt und stumpf ist.

Die optische Einfühlung war schon früher berührt, wo ich von der Einfühlung in die ruhende Menschengestalt sprach. Ich führte als Beispiele unter anderem die hohe, sanftgewölbte

Stirn, die Adler- und die Kartoffelnase, schmale und volle Lippen, leichtgerundete und eingefallene Wangen an und hob hervor, daß in diesen Beispielen Bewegungsempfindungen keinesfalls in erheblichem Grade vorkommen, liefs es aber unbestimmt, inwieweit hierbei hinzutretendes Erfahrungswissen maßgebend sei, und inwieweit etwa optische Einfühlung vorliege. Nach den soeben angestellten Ermittlungen kann es nicht zweifelhaft sein, daß beides dabei vorkommt. Wenn z. B. die Nase mit einem Haken, einer Gurke, einer Kartoffel oder der Mund mit einem Schlitz, einer verschwellenen Spalte, einem Briefkasteneinwurf, einem Fress- und Brüllorgan Ähnlichkeit hat, so kann diese Assoziation für die Einfühlung maßgebend werden und ihr etwas Lächerliches geben. Beim Eindruck, den das Ohr macht, kann die Assoziation in veredelndem Sinne helfen. Ich brauche, um dies zu verdeutlichen, nur folgenden Satz aus der Ästhetik VISCHERS hierherzusetzen: „Bescheiden schmiegt sich die zierliche Muschel des Ohrs mit jenem schmuckartigen Fleischtropfen, den kein Tier hat, dem Läppchen, an die Schläfe.“<sup>1</sup> Aber auch die optische Einfühlung kann hereinspielen. Die sanfte Wölbung von Stirn oder Wange kann schon als Eindruck für das Auge der Einfühlung die Richtung auf das Edle, Ruhige, Freundliche geben. Und die Gurkennase ist auch abgesehen von allem hinzugesellten Erfahrungswissen schon rein durch die wahrgenommene Form geeignet, in der Richtung auf das Gemeine zu wirken. Die räumliche Form selbst hat hier eine gewisse Verwandtschaft mit trivialem, unedlem Wesen.

17. Wenn ich zum Schluß noch das Reich der Töne ins Auge fasse, so wird sich hier dasselbe ergeben, wie bei Farben und Raumformen: die Einfühlung kommt auch hier teils mit Hilfe von symbolischen Empfindungen, unter denen hier die Bewegungsempfindungen bedeutsam hervortreten, teils vermittelt Erfahrungswissens, teils unmittelbar (so daß also hier von akustischer Einfühlung die Rede sein kann) zu stande. Überall also begegnet uns Mannigfaltigkeit im Entstehen der symbolischen Einfühlung. Manche Ästhetiker sind geneigt, die Einfühlung möglichst eintönig und gleichmäfsig sich vollziehen zu lassen. In Wahrheit ist das Gegenteil hiervon der Fall. Das Seelenleben bietet für das Zustandekommen der Einfühlung verschieden-

---

<sup>1</sup> FRIEDRICH VISCHER, Ästhetik, § 318.

artige Mittel dar. Diese werden alle verwandt. Das Ergebnis, die Einfühlung, ist das gleiche, die Wege dahin sind mannigfaltig.

Man hat für die symbolische Einfühlung drei Gebiete von Tönen zu unterscheiden. Einmal kommen die Geräusche der untermenschlichen Natur in Betracht: der plaudernde Bach, der rauschende Strom, das tosende Meer, der krachende Donner, das knisternde Feuer, die flüsternden Blätter, der heulende Wind, die tickende Uhr, die knallende Peitsche, natürlich auch alle Tierstimmen. Ein zweites Gebiet bilden die musikalischen Klänge. Hier handelt es sich um den künstlerischen, frei spielenden Aufbau von Klängen. Einen Übergang in dieses Gebiet stellt der menschliche Gesang dar. Drittens endlich gehört die menschliche Sprache hierher, nicht freilich als solche, sondern nur insofern sie der Dichter zu freiem Spiel benützt. An sich ist die Einfühlung in die menschliche Sprache von eigentlicher Art. Dagegen kommt der symbolische Gesichtspunkt zur Geltung, insofern der Dichter die Wörter als Bausteine zu rhythmischen und vielleicht auch gereimten Gebilden verwendet. Dann sind die Wörter und Silben in ähnlicher Weise, wie die Töne, Linien, Flächen, Farben in Ton- und Baukunst, für frei spielende Gruppierung verwertet.

Zuerst liegt mir daran, hervorzuheben, daß für die Töne die Bewegungsempfindungen in weitem Umfang die Einfühlung vermitteln. Vor allem ist es der musikalische und der sprachliche Rhythmus, in den sich die Einfühlung durch Bewegungsempfindungen vollzieht. Wie man auch sonst den Eindruck erklären und zergliedern mag, den wir durch den Rhythmus empfangen: jedenfalls liegt in den Gehörseindrücken die lebhafteste Aufforderung für das Entspringen begleitender Spannungs- und Bewegungsempfindungen. Diese Empfindungen bilden die Grundlage für den ausgesprochen dynamischen Charakter, den der Rhythmus für uns besitzt. Rhythmus ist Ausdruck von Kraftbewegung, von regelmäßig fortschreitender Kräftegestaltung. Die Gehörseindrücke für sich allein würden dem Rhythmus kaum seinen ausgesprochen dynamischen Charakter zu geben vermögen. Dieser scheint nur durch die Hinzugesellung von Spannungs- und Bewegungsempfindungen möglich zu sein. Der regelmäßige (freilich oft nur annähernd regelmäßige) Ablauf dieser Empfindungen aber nach Zeitabstand und Betonungsgrad

gibt dann dem Rhythmus seine besondere jeweilige Eigentümlichkeit. Hierauf einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Es scheint mir, daß die Einfühlung auf keinem Gebiete so innig und unlöslich mit den Bewegungsempfindungen verknüpft ist wie im Rhythmus. Selbst gegenüber heftigen, auffallenden Bewegungen ist es eher möglich, daß die Einfühlung ohne die Vermittlung durch Bewegungsempfindungen verläuft. Erfahrungswissen kann hier den Ersatz bilden. Dagegen droht die Einfühlung in die rhythmische Bewegung ohne Bewegungsempfindungen zu leerem, anteillosem Hören herabzusinken. Damit hängt es auch zusammen, daß bei keiner Gelegenheit so leicht wirkliche Bewegungsempfindungen eintreten wie hier. Es ist allbekannt, wie oft der Rhythmus der Musik, etwa ein Marsch oder Tanzstück, uns zu wirklichen Bewegungsansätzen treibt. GROOS glaubt sogar, daß jeder „intensive musikalische Genuß“ von wirklichen Bewegungsansätzen begleitet ist.<sup>1</sup>

Natürlich ist auch hier wieder mit den Bewegungsempfindungen nur der Anfang der Einfühlung geschehen. An diese Empfindungen schliessen sich dann die verwandten Kraftgefühle: mein Selbst erlebt verschiedene Arten und Grade von Spannung und Tätigkeit. So erhält der Rhythmus seine leichtbeflügelte oder schwerfällige, seine einfach muntere oder feierliche oder feurige, seine sich sentimental dehnende oder männlich unterschiedene Seele.

Doch noch in anderer Hinsicht kommen die Bewegungsempfindungen für die Einfühlung in die Töne in Betracht. Der Aufstieg der Töne sowie ihr Abstieg, ihr Sichhinaufschwingen zu immer entrückteren Höhen und ihr Hinabstürzen zu dunklen Tiefen, ihr Auf- und Niederschweben und Auf- und Niederflattern, ihr Sichhalten in ferner Höhe und abgrundartiger Tiefe — dies alles sind Eindrücke, die unwillkürlich durch Bewegungsempfin-

<sup>1</sup> GROOS, a. a. O. S. 206. Bei HIERN (a. a. O. S. 89f.) finden sich gute Beispiele für die zu Mitbewegungen antreibende Kraft des Rhythmus. KONRAD LANGE dagegen ist durch seine Erfahrungen zu der Einsicht gekommen, daß „Gebildete“ durch den Rhythmus der Musik niemals zu wirklichen Bewegungen veranlaßt werden (Das Wesen der Kunst, Bd. 1, S. 146). Über die Psychologie des Rhythmus enthalten die Abhandlungen von ERNST MEUMANN (Untersuchungen zur Psychologie und Ästhetik des Rhythmus. Leipzig 1894) und MAX ETLINGER (Zur Grundlegung einer Ästhetik des Rhythmus. In dieser Zeitschrift 22, S. 161ff.) eine Fülle fördernder Untersuchungen.



dungen vermittelt werden. Im allgemeinen wird man sagen dürfen: die Veränderungen im Fortschritt der Tonbewegung nach Höhe und Tiefe werden besonders dann von Bewegungsempfindungen begleitet, wenn sie sich in bedeutendem Grade oder in überraschender Weise oder in anhaltend nach derselben Richtung gehender Bewegung fühlbar machen. Mit der Entschiedenheit freilich, mit der die Bewegungsempfindungen durch den Rhythmus hervorgerufen werden, kann sich die Art, wie sie den Höhen- und Tiefenwechsel der Töne begleiten, nicht messen. Zu wirklichen Bewegungsempfindungen wird es von hier aus nur schwer kommen.

18. Auch andere Empfindungen können in die Tonsymbolik vermittelnd eingreifen. Wenn man von einer weichen, geschmeidigen, harten, scharfen Stimme und in ähnlichen Eigenschaftswörtern auch von Melodie und Harmonie spricht, so mögen Reproduktionen von Tastempfindungen den ersten Schritt in der Einfühlung bilden. Auch Temperaturempfindungen können sich infolge dunkler Analogie an die Gehörseindrücke anschließen. Ein Tonschöpfer wie Schubert wirkt in ausgesprochener Weise warm. Geruchsempfindungen dürften, wie überall, so auch hier, wohl nur ausnahmsweise vermittelnd eingreifen. Unmöglich ist es sicherlich nicht, daß uns ein Tongewebe ähnlich wie gewisse Duftindrücke berührt. Natürlich würde es nicht hierher gehören, wenn jemand erst durch Nachsinnen dazu käme, gewisse Tonbewegungen mit bestimmten Düften zu vergleichen. Sollen Geruchsempfindungen als Glied in der Einfühlung vorkommen, so müssen sie sich unwillkürlich dem Hören anschließen und so dicht ihm anschließen, daß das Gehörte geruchsartig klingt.

Nach dem Befund, der sich uns auf den verschiedenen Gebieten dargestellt hat, scheinen übrigens die Geschmacksempfindungen noch weniger für die symbolische Einfühlung verwertbar zu sein als die Geruchsempfindungen. Am ehesten könnte wohl immer noch die Klangfarbe einer Stimme unwillkürlich den Eindruck des Süßen, Süßlichen, Sauren, Säuerlichen machen. Natürlich darf die bildliche Anwendung der Wörter: süß, bitter u. dgl., wie ich bereits oben angedeutet habe, nicht schon als ein Beleg für das Vorkommen von Geschmacksempfindungsreproduktionen angesehen werden.

Noch mag bemerkt werden, daß es Personen gibt, denen sich an

die Gehörseindrücke unwillkürlich Farbeindrücke schliessen. Besonders die Buchstaben, und zwar nicht nur die Selbst-, sondern auch die Mitlauter, tönen manchen Personen so, als ob bestimmte Farben mitklängen.<sup>1</sup> Aber auch die musikalischen Töne sehen manchen Menschen nach bestimmten Farben aus. Es handelt sich hier um individuelle Sonderbarkeiten in der Richtung dunkler Sinnesanalogien. In diesen Fällen treten sonach Farbeempfindungen als leibliches Zwischenglied in der symbolischen Einfühlung in die Töne auf. Von Lichtempfindungen dagegen glaube ich, daß sie sich häufiger mit musikalischem Hören verschmelzen. Ein Gewebe von hohen Tönen kann uns leicht wie ein Lichtreich, dagegen ein Auf- und Abwogen in den Tiefen wie Dunkel und Nacht anmuten.

19. Neben der leiblich vermittelten Einfühlung kommt aber auch die assoziative Einfühlung auf dem Tongebiete in weitem Umfange vor. Wenn uns gewisse Melodien der Geige oder auch anderer Instrumente als Gesang erscheinen, so liegt Erinnerung an das menschliche Singen vor. Weil ähnliche Tonfolgen für das menschliche Singen charakteristisch sind, so kommt uns z. B. das erste Thema in dem Adagio der vierten Symphonie

<sup>1</sup> Ein 17jähriges Mädchen, dem alles künstliche Deuten völlig fremd war, schrieb mir vor Jahren die Farbenbedeutungen, die für sie die Buchstaben besaßen, in folgender Weise auf: *a* = rosa, fast weiß; *b* = grau; *c* = braun; *d* = hellbraun; *e* = weiß; *f* = graubraun; *g* = hellgelb; *h* = grün, wässerig; *i* = hochrot; *k* = graublau; *l* = gelb; *m* = grasgrün; *n* = olivgrün; *o* = schwarz; *p* = mattbraun; *q* = pflaumenblau; *r* = schwarz; *s* = hellgrau; *t* = eichenholzbraun; *u* = pflaumenblau; *v* = rehbraun; *w* = blau, wässerig; *x* = braun; *y* = bordeauxrot; *z* = gelb. Ich bin dessen völlig sicher, daß hier eine durchaus naive Verschmelzung vorliegt. Denselben Mädchen sahen übrigens auch die Zahlen farbenanalog aus. Ihm erschien 1 grau, 2 weiß, 3 grün, 4 gelb, 5 rehbraun, 6 schwarz, 7 lila, 8 hellblau, 9 bordeauxrot, 0 grau. Für diese merkwürdige Verbindung ist sicherlich nicht der Begriff der verschiedenen Zahlen, sondern der Eindruck, den das Ohr von den deutschen Namen der Zahlen empfängt, maßgebend. Dies wird mir ausdrücklich von einer urteilsfähigen Dame bestätigt, der sich gleichfalls gewisse Zahlen mit bestimmten Farben paaren. Ihr verknüpft sich 2 mit weiß, 3 mit rot, 4 mit grün, 5 mit blau, 7 mit gelb, 9 mit braun. Über den farbenähnlichen Klang der Stimmen teilte mir dieselbe Dame folgendes mit. Braun klingt ihr eine tiefe, dunkle, etwas belegte, nicht sehr klangvolle Stimme, lila eine tiefe, weiche, klangvolle, traurige, gelb eine schrille, hohe, metalllose, rot eine hohe, schmetternde, fröhliche, blau eine in der Mittellage sich haltende, ziemlich indifferente und unpersönliche Stimme.

Beethovens wie reiner Gesang vor. Assoziative Einfühlung ist es auch, wenn uns gewisse Stellen in Tonstücken wie Geflüster, wie Geseufze, wie Gepolter erscheinen. Hierher gehört es auch, wenn der Bach zu plaudern, das Meer wie im Schlachtenlärm zu tosen scheint, oder wenn das Gezirpe der Grillen einem in sich verlorenen Selbstgespräche der sommerlichen Natur gleicht.

Und endlich darf auch die unmittelbare, hier also rein akustische Einfühlung nicht vergessen werden. Wenn sich in einem Tonstück Heiterkeit oder Schwermut, Schelmerei oder Sehnsucht, Sanftheit oder Wildheit, Gebundenheit oder Freiheit ausdrückt, so ist keineswegs nötig, daß dies durch Vermittlung von Erfahrungswissen geschieht, oder daß sinnliche Empfindungen als Zwischenglied auftreten. Sondern es kann hier ganz unmittelbar mit den Tönen die entsprechende Stimmung verschmelzen. Gewisse Melodien und Harmonien haben an und für sich, abgesehen von aller Vermittlung, Ähnlichkeit mit heiteren, schwermütigen, schelmischen, sehnsüchtigen und anderen Stimmungen. Gerade die rein akustische Einfühlung ist, wenn man vom Rhythmus absieht, von entscheidender Bedeutung für den Eindruck der musikalischen Töne.

20. Von der Dichtkunst war nur bei Behandlung der Einfühlung in die Bewegungen der menschlichen Gestalt die Rede. Sonst habe ich sie absichtlich bei Seite gelassen. Im allgemeinen darf man sagen, daß auch in der Dichtung alle Arten der Einfühlung vorkommen. Nur macht sich in der Dichtung eine gewisse Eigentümlichkeit geltend, die der Einfühlung eine besondere Gestalt gibt. In allen anderen Künsten und im Naturästhetischen ist unmittelbar nur die sinnliche Gestalt des ästhetischen Gegenstandes gegeben; der Gefühlsgehalt entsteht für uns ausschließlich vermittelt der sinnlichen Gestalt. In der Dichtung dagegen kann der Gefühlsgehalt durch besondere Worte und Wendungen ausgedrückt werden. Es kann hier die Sache so liegen, daß durch gewisse Worte vorwiegend die anschauliche Gestalt vor die Phantasie tritt und durch andere Worte vorwiegend die Stimmungen, Gefühle, Affekte u. s. w. bezeichnet werden, die wir mit der anschaulichen Gestalt zu verschmelzen haben. Und etwas Ähnliches gilt von den Bewegungsempfindungen und den anderen die Einfühlung vermittelnden Empfindungen und ebenso von dem vermittelnden Erfahrungswissen. Auch diese vermittelnden Glieder können in besonderen Worten und Sätzen ihren

Ausdruck finden. Die leiblich vermittelte und die assoziative Einfühlung haben daher in der Dichtung überaus häufig die Form, daß die vermittelnden Empfindungen und Vorstellungen nicht, wie sonst überall, durch die anschauliche Gestalt des Gegenstandes, sondern durch besondere Worte und Sätze, die neben ihr auftreten, hervorgerufen werden. Wenn z. B. etwas als gelb beschrieben wird, so kann durch besondere Worte und Wendungen darauf hingewirkt werden, daß in dem Leser die Wärme des Gelb zur Empfindung gelangt. Im Gemälde löst die sinnliche Empfindung Gelb zugleich die Temperaturempfindungsreproduktion Warm in uns aus. Der Dichter dagegen kann sich besonderer Worte bedienen, die den Zweck haben, diese vermittelnde symbolische Empfindung in uns entstehen zu lassen. Oder der Dichter beschreibe, in welchen Linien sich der Lauf eines Gebirges gegen den Himmel abgrenzt. Hierdurch erhält unsere innere Anschauung ein Bild. Daneben nun kann der Dichter Worte gebrauchen, durch die diese Linien derart in Bewegung aufgelöst erscheinen, daß in uns Bewegungsempfindungen hervorgerufen werden. So könnte er etwa davon sprechen, wie mühseligen Kletterns es bedürfe, um einen Gipfel zu ersteigen. Auf diese Weise könnte es dahin kommen, daß die innere Anschauung der steilen Höhe mit Bewegungsempfindungsreproduktionen verschmilzt. Oder es komme in einer Dichtung die Schilderung des Klanges einer Glocke vor. Da kann der Dichter etwa sagen, daß es ein lauter oder leiser, ein dumpfer oder heller Klang sei, und dann hinzufügen, welche Weiche oder Härte in dem Klang lebe. So würden hier durch besondere Wendungen Reproduktionen von Tastempfindungen ausgelöst, die mit dem in der Phantasie Gehörten verschmelzen können. So kommen in der Dichtung die verschiedenen Weisen der vermittelten Einfühlung vor; und zwar können, dies haben uns die jetzt betrachteten Beispiele gelehrt, die vermittelnden Glieder durch besondere Worte und Sätze im Bewußtsein hervorgerufen werden.

Daneben aber kommt auch allenthalben der andere Fall vor, daß solche besondere Worte und Sätze fehlen. Der Dichter leistet der Einfühlung des Lesers nicht in der bezeichneten Weise Hilfe; sondern es bleibt einfach dem Leser überlassen, zur Phantasieanschauung die vermittelnden Empfindungsreproduktionen und Vorstellungen hinzuzufügen oder aber die Ein-

fühlung ohne solche vermittelnden Glieder zu vollziehen. Wenn Heine in dem Prolog zur Harzreise sagt:

„Auf die Berge will ich steigen,  
Wo die dunkeln Tannen ragen,  
Bäche rauschen, Vögel singen  
Und die stolzen Wolken jagen“,

so vollzieht sich bei hingebendem Lesen an den herangezogenen Naturgestalten der Vorgang der Einfühlung. Durch den ganzen Zusammenhang ist es das Gefühl frischen, freien, warmen Lebens, als dessen Ausdruck Berge, Tannen, Bäche, Vögel, Wolken erscheinen. Fragt man aber, ob diese Einfühlung sich durch Vermittlung von Empfindungsreproduktionen oder Erfahrungswissen herstelle, so lautet die Antwort: höchstens das Wort „jagen“ kann bei lebhafter Beteiligung eine reproduzierte Bewegungsempfindung veranlassen; sonst ist kein Wort vorhanden, das auf die Erweckung vermittelnder Einfühlungsglieder ausdrücklich angelegt wäre. Es könnte also der Leser nur von sich aus, durch Kraft und Eigenart der Phantasieanschauung und Gefühle, dahin gebracht werden, entsprechende Bewegungsempfindungen u. dgl. hinzuzusetzen. Und unmöglich ist dies sicherlich nicht.

Es kommt nun aber auch der mittlere Fall vor, daß eben dieselben Worte einerseits der Erzeugung von Phantasieanschauung oder Gefühl, andererseits dem Erwecken von vermittelnden Gliedern dienen. Wenn es bei Heine in der Bergidylle heißt: „Freundlich ernsthaft schwatzt die Wanduhr“, so steht durch das Wort „schwätzt“ die Wanduhr nicht nur als Töne von sich gebend vor der Phantasie, sondern es wird zugleich ein assoziatives Zwischenglied herangezogen: die Erinnerung an trauliches Plaudern im Familienkreise. Die Worte „freundlich ernsthaft“ dagegen sind unmittelbar der Erweckung der besonderen seelischen Stimmung gewidmet, die in die Phantasieanschauung der tönenden Wanduhr eingefühlt werden soll.

Es versteht sich von selbst, daß es zwischen diesen drei Fällen allerhand Verbindungen und Übergänge gibt. Hierauf einzugehen, erspare ich mir. Es sei nur noch bemerkt, daß die Dichtkunst ohne Zweifel dasjenige Gebiet ist, auf dem das Zwischenglied der Empfindung im allgemeinen sich schwächer und flüchtiger als auf irgend einem anderen Gebiete der Einfühlung entwickelt zeigt.

21. Das Ergebnis meiner Erörterungen über die Frage, wie es mit den Mittelgliedern in der ästhetischen Einfühlung stehe, läßt sich, wie folgt, zusammenfassen. Das ästhetische Einfühlen kann, auch wenn man von seinen matteren und lässigeren Äußerungen absieht, nicht auf dieselbe Grundformel gebracht werden. Das Ziel ist überall das gleiche: Verschmelzung der sinnlichen Anschauung mit Stimmung, Strebung, Affekt, Leidenschaft. Die Wege dahin aber sind verschiedenartig. Das menschliche Seelenleben bietet für das Zustandekommen dieser Verschmelzung mehrere wesentlich verschiedene Möglichkeiten dar. Diese verschiedenen Wege habe ich als leiblich vermittelte, als assoziative und als unmittelbare Einfühlung bezeichnet. Der leiblich vermittelte Weg wieder ist je nach der Art der vermittelnden sinnlichen Empfindungen mannigfach geartet. Wir sahen nun: jene drei Möglichkeiten kommen sämtlich in weitem Umfange vor. Nur sind sie für verschiedene Gebiete von verschiedener Wichtigkeit. Besonders die Bewegungsempfindungen ragen unter den vermittelnden Empfindungen hervor: für die Auffassung der menschlichen wie untermenschlichen Bewegungen, aber auch der ruhenden Formen steht die motorische Einfühlung an erster Stelle; aber auch in der Tonwelt ist sie, soweit es sich um Rhythmus und Höhenunterschiede handelt, von entscheidender Bedeutung; für die Farben dagegen kommt motorische Einfühlung nur sehr wenig in Betracht. Nächst den Bewegungsempfindungen kommen für die Einfühlung besonders Tast- und Temperaturempfindungen in Frage; namentlich auf dem Farben- und Tongebiete. Die assoziative Einfühlung bedeutet häufig einen abgeschwächten Grad der Einfühlung (so in den meisten Fällen gegenüber den in der bildenden Kunst und in der Wirklichkeit vorkommenden Bewegungen der menschlichen Gestalt). Zugleich aber ist mit ihr, und dies gilt von allen Gebieten der Einfühlung, eine Bereicherung des eingefühlten Gehaltes gegeben. Was die unmittelbare Einfühlung betrifft, so ist sie im allgemeinen von geringerem Umfange. Am häufigsten wohl kommt sie in der Dichtkunst und nächstdem auf dem Tongebiete vor. In der Dichtkunst zeigt die leiblich vermittelte Einfühlung eine schwächere Entwicklung als irgend anderswo.

*(Eingegangen am 19. Januar 1903.)*

## Über Unterschiedsschwellen bei Mischungen von Kontrastfarben.

Von  
G. HEYMANS.

Die hier folgende Mitteilung bezieht sich auf die Ergebnisse einer bereits ziemlich alten (in 1898 abgeschlossenen) Untersuchung, deren Veröffentlichung aber bis jetzt aufgeschoben wurde, weil dieselben mit dem Gegenstande meiner seitdem erschienenen Arbeiten über psychische Hemmung<sup>1</sup> in einem gewissen Zusammenhang stehen. Indem jedoch jene Ergebnisse auch abgesehen von diesem Zusammenhang vielleicht einiges Interesse beanspruchen können, empfiehlt es sich, dieselben besonders den Fachgenossen vorzulegen, und erst am Schlufs kurz auf die Beziehung derselben zu den Hemmungserscheinungen hinzuweisen.

Das Ziel der betreffenden Untersuchung war die Bestimmung der bei der Mischung von Kontrastfarben sich ergebenden Unterschiedsschwellen; das Versuchsverfahren bestand darin, dafs je zwei Kontrastfarben (rot und blaugrün, braungelb und blau, weifs und schwarz) in sechs verschiedenen Verhältnissen (5 : 1, 4 : 2, 3 : 3, 2 : 4, 1 : 5, 0 : 6) gemischt, und für jede Mischung die zur Erzielung eines ebenmerklichen Unterschiedes erforderte Ersetzung der jeweilig letzteren durch die jeweilig erstere Farbe nach der Methode der Minimaländerungen ermittelt wurde. Der vielleicht etwas schwerfällige, aber immerhin brauchbare Versuchsapparat (Fig. 1) bestand aus einem graduierten flachen Metallring von 40 cm Durchmesser, welcher auf einem metallenen Kreuze montiert war, und mittels desselben auf eine gewöhnliche Drehscheibe befestigt werden konnte. Auf das Kreuz wurde eine das Innere des Ringes ganz ausfüllende blaugrüne, blaue oder schwarze Farbenscheibe von 36,5 cm Durchmesser festgeschraubt;

<sup>1</sup> *Zeitschr. f. Psychol.* 21, S. 321—359 u. 26, S. 305—382.

in jeder dieser Farbenscheiben waren zwei sich gegenüberliegende, von der Zirkumferenz auf das Zentrum hin gerichtete Einschnitte von 7 cm Länge angebracht. Zwei metallene Aufsätze von 18° Bogenlänge konnten auf die Peripherie des Metallringes verschoben und in jeder beliebigen Stellung mittels Schrauben auf denselben fixiert werden; jene Aufsätze trugen rothe, braungelbe oder weiße Pappstücke, deren Form man aus der Figur ersehen kann, und welche mit Hilfe der Ausschnitte in den Farbenscheiben für einen beliebigen Teil hinter diesen versteckt werden konnten. Schliesslich wurden doppelte Sektorenscheiben von gleichem Durchmesser wie die Farbenscheiben, aber von verschiedener Breite, in roter, braungelber und weißer Farbe angefertigt, welche, mit dem vorhin beschriebenen Apparat auf die Drehscheibe befestigt, die Beimischung beliebiger Beträge der Kontrastfarbe zur Grundfarbe gestatteten.

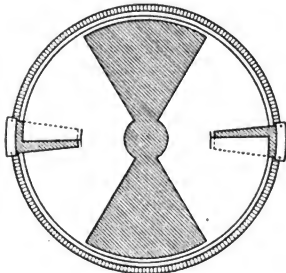


Fig. 1.

Wurde das Ganze mittels der Hand in rasche Rotation versetzt, so war also, aufser einem inneren Kreise, in welchem die Farbe der Scheibe in einem bestimmten Verhältnis mit ihrer Kontrastfarbe gemischt erschien, ein äußerer Ring wahrnehmbar, in welchem ein weiterer variierbarer Betrag der ersteren durch die zweite ersetzt worden war. — Die rote und die blaugrüne, und ebenso die braungelbe und die blaue Farbe, waren so ausgewählt bezw. durch vorsichtiges Auftragen von Tusche verdunkelt worden, daß sie, nach der MARTIUS'schen Methode untersucht, annähernd gleiche Helligkeit erkennen ließen. An den Versuchen beteiligten sich Herr cand. phil. C. W. C. HERCKENRATH, dem ich hierbei für seine freundliche Mitwirkung meinen verbindlichsten Dank ausspreche, und der Verfasser. Indem unsere Ergebnisse durchaus die gleiche Gesetzmäßigkeit erkennen ließen, habe ich geglaubt, im Interesse einer möglichsten Herabsetzung der wahrscheinlichen Fehler dieselben zusammenzuschlagen und auf gemeinsame Mittelzahlen zurückführen zu dürfen.



Die Resultate der Untersuchung für die drei verwendeten Farbenpaare sind in die Tabellen I—III eingetragen, und in den Figuren 2—4 (wo die Abszissen die Beträge von rot, braungelb und weiß im inneren Kreis, die Ordinaten die zur Erzielung eines ebenmerklichen Unterschiedes erfordernden Zusätze der nämlichen Farben im äußeren Ringe bedeuten) graphisch dargestellt worden.

Tabelle I.

(Unterschiedsschwellen bei Mischung von rot und blaugrün.)

Mischungsverhältnis		Anzahl der Versuche	Mittlere Unterschiedsschwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben	Berechnete Unterschiedsschwelle
rot	blaugrün				
in Graden				in Graden	
0	360	24	5,3	0,2	5,3
60	300	24	4,0	0,2	4,0
120	240	24	5,4	0,3	5,5
180	180	24	6,9	0,2	7,0
240	120	24	8,5	0,3	8,5
300	60	24	9,9	0,3	10,0

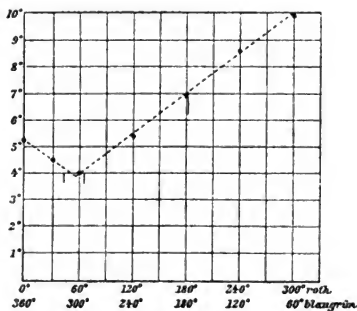


Fig. 2.

Tabelle II.  
(Unterschiedsschwellen bei Mischung von braungelb und blau.)

Mischungsverhältnis		Anzahl der Versuche	Mittlere Unterschiedsschwelle (Grad)	Wahrscheinlicher Fehler derselben (Grad)	Berechnete Unterschiedsschwelle (Grad)
braungelb (Grad)	blau (Grad)				
0	360	24	7,4	0,3	7,4
60	300	24	6,0	0,2	6,2
120	240	24	4,8	0,2	4,9
180	180	24	3,7	0,2	3,6
240	120	24	3,4	0,2	3,4
300	60	24	4,5	0,1	4,5

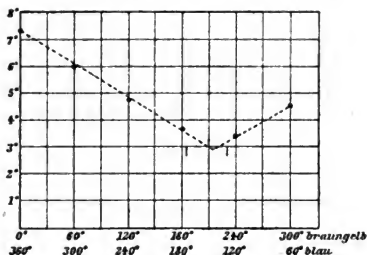


Fig. 3.

Tabelle III.  
(Unterschiedsschwellen bei Mischung von weiß und schwarz.)

Mischungsverhältnis		Anzahl der Versuche	Mittlere Unterschiedsschwelle (Grad)	Wahrscheinlicher Fehler derselben (Grad)	Berechnete Unterschiedsschwelle (Grad)
weiß (Grad)	schwarz (Grad)				
0	360	12	0,2	0,0	0,2
60	300	12	0,7	0,0	0,8
120	240	12	1,4	0,1	1,5
180	180	12	2,2	0,1	2,1
240	120	12	2,7	0,2	2,8
300	60	12	3,5	0,1	3,5

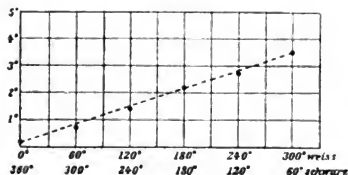


Fig. 4.

Wenn wir vorläufig von den letzten Vertikalreihen derselben absehen, erklären diese Tabellen sich selbst; nur ist zu bemerken, daß die noch immer relativ hohen wahrscheinlichen Fehler zum Teil von der während der Versuche gewonnenen Übung herühren, welche jedoch, infolge der systematischen Ordnung der Versuche, sämtlichen Fällen in gleichem Maße zu gute kam, und daher auch die Gesetzmäßigkeit der Ergebnisse ungeschwächt bestehen liefs. Diese Gesetzmäßigkeit besteht zunächst darin, daß bei der Mischung von rot und blaugrün, und ebenso bei derjenigen von braungelb und blau, die Unterschiedsschwelle bei einem mittleren Mischungsverhältnis (und zwar bei einem solchen, welches ein reines, keine der verwendeten Farben mehr hervortreten lassendes Grau ergibt) ein Minimum erreicht, von welchem sie nach beiden Seiten hin regelmäßig ansteigt; während bei der Mischung von weiß und schwarz die Unterschiedsschwelle in bekannter Weise von der dunkelsten bis zur hellsten Nüance eine durchgehende Zunahme erkennen läßt. Des weiteren legt der nahezu geradlinige Verlauf der dort nach beiden, hier nach einer Seite ansteigenden Kurvenäste die Vermutung nahe, daß in jedem Falle die Unterschiedsschwelle von dem erwähnten Minimum an proportional denjenigen Beträgen anwächst, um welche Stücke der einen durch solche der anderen Farbe ersetzt worden sind. Berechnet man an der Hand dieser Vermutung die wahrscheinlichen Werte der Mischungsverhältnisse höchster Unterschiedsempfindlichkeit, die diesen Verhältnissen entsprechenden Unterschiedsschwellen, und die Erhöhungen, welche diese Unterschiedsschwellen bei Ersetzung einer Farbe durch die andere im Verhältnis zum Betrage dieser Ersetzung erfahren, so ergeben sich folgende Zahlen:

1. Bei der Mischung von rot und blaugrün wird die (an der zur Unterscheidung erfordernten Hinzufügung von rot gemessene) Unterschiedsschwelle minimal ( $= 3,83^\circ$ ) bei einem Mischungsverhältnis von  $55^\circ$  rot auf  $305^\circ$  blaugrün.<sup>1</sup> Sie steigt von diesem

<sup>1</sup> Da die in Tab. I aufgenommenen Zahlen den einen der beiden Kurvenäste nur durch einen einzigen Punkt bestimmen, war zur Feststellung der im Texte angegebenen Werte noch eine weitere Versuchsreihe erfordert. In derselben wurde die Unterschiedsschwelle bei einem Mischungsverhältnis von  $30^\circ$  rot auf  $330^\circ$  blaugrün bestimmt, und  $= 4,5^\circ$  gefunden. Indem die betreffenden Versuche mehrere Monate nach Abschluß der anderen Versuche stattfanden, und sich an denselben nur der

Punkte an um  $0,027^\circ$  für jeden Grad rot der durch blaugrün, und um  $0,025^\circ$  für jeden Grad blaugrün der durch rot ersetzt wird.

2. Bei der Mischung von braungelb und blau wird die (an der zur Unterscheidung erfordernten Hinzufügung von braungelb gemessene) Unterschiedsschwelle minimal ( $= 2,92^\circ$ ) bei einem Mischungsverhältnis von  $214,4^\circ$  braungelb auf  $145,6^\circ$  blau. Sie steigt von diesem Punkte an um  $0,0205^\circ$  für jeden Grad braungelb der durch blau, und um  $0,0183^\circ$  für jeden Grad blau der durch braungelb ersetzt wird.

3. Bei der Mischung von weifs und schwarz wird die (an der zur Unterscheidung erfordernten Hinzufügung von weifs gemessene) Unterschiedsschwelle minimal ( $= 0,16^\circ$ ) bei möglichst reinem Schwarz. Sie steigt von diesem Punkte an um  $0,011^\circ$  für jeden Grad schwarz der durch weifs ersetzt wird.

Die unter Zugrundelegung dieser Werte berechneten Unterschiedsschwellen sind in die letzten Vertikalkolumnen der Tabellen I—III eingetragen, und in Figur 2—4 durch gestrichelte Linien dargestellt worden. Wie man sieht, stimmen dieselben mit den Beobachtungsergebnissen nahezu vollständig zusammen. — Außerdem sind in den Figuren 2 und 3 durch kleine Vertikalstriche die Grenzen bezeichnet worden, innerhalb derer eine Mischung von rot und blaugrün, bzw. von braungelb und blau, als grau beurtheilt wurde; beide Male liegen die Stellen maximaler Unterschiedsempfindlichkeit zwischen diesen Grenzen eingeschlossen.

Das wären also die Tatsachen, welche ich mitzuteilen hatte. Das Interesse, welches dieselben bieten, liegt, wie mir scheint, zunächst darin, dafs sie dem Gültigkeitsgebiete des Hemmungsgesetzes (bzw. des darin als Grenzfall enthaltenen WEBERSchen Gesetzes) ein neues Stück hinzufügen. Es hat sich nämlich herausgestellt, dafs bei Mischungen von rot und blaugrün, bzw. braungelb und blau, die Unterschiedsschwelle von einem Minimum an, welches einer als grau wahrgenommenen Mischung entspricht,

Verfasser beteiligen konnte, ist die Verwertung des Ergebnisses derselben im Zusammenhang mit den Ergebnissen jener anderen nicht durchwegs einwandfrei; der Fehler kann aber nicht grofs gewesen sein, und ausserdem im schlimmsten Falle nur die Beträge der ermittelten Konstanten, nicht aber die gefundene Gesetzmäfsigkeit affiziert haben.

**Tabelle IV.**  
(Sättigungsschwellen bei Mischung von rot, bezw. blaugrün, und grau.)

Experimentell ermittelte Werte (s. Tab. I)	Umgerechnete Werte			Absolute Unterschiedsschwellen	Hemmungskoeffizienten
	Äußerer Ring	Innerer Kreis	Äußerer Ring		
0° rot u. 360° blaugrün	5,3° rot u. 354,7° blaugrün	360° blaugrün u. 0° grau	325,3° blaugrün u. 34,7° grau	} 34,7° blaugrün	blaugrün - blaugrün 0,0088
30° rot u. 330° blaugrün	34,5° rot u. 325,5° blaugrün	163,6° blaugrün u. 196,4° grau	134,2° blaugrün u. 225,8° grau		
( 55° rot u. 305° blaugrün	58,8° rot u. 301,2° blaugrün	0° rot u. 360° grau	4,5° rot u. 355,5° grau	} 25,0° blaugrün = 4,5° rot	grau - blaugrün 0,070 grau - rot 0,013
60° rot u. 300° blaugrün	64,0° rot u. 296,0° blaugrün	5,9° rot u. 354,1° grau	10,6° rot u. 349,4° grau		
120° rot u. 240° blaugrün	125,4° rot u. 234,6° blaugrün	76,7° rot u. 283,3° grau	83,1° rot u. 276,9° grau	} 6,4° rot	0,035
180° rot u. 180° blaugrün	186,9° rot u. 173,1° blaugrün	147,5° rot u. 212,5° grau	155,7° rot u. 204,3° grau		
240° rot u. 120° blaugrün	248,5° rot u. 111,5° blaugrün	218,4° rot u. 141,6° grau	228,4° rot u. 131,6° grau	} 10,0° rot	0,037
300° rot u. 60° blaugrün	308,9° rot u. 50,1° blaugrün	289,2° rot u. 70,8° grau	300,9° rot u. 59,1° grau		

· Tabelle V.  
(Sättigungsschwellen bei Mischung von braungelb, bezw. blau, und grau.)

Experimentell ermittelte Werte (s. Tab. II)	Umgerechnete Werte			Absolute Unterschiedsschwellen	Hemmungskoeffizienten
	Äußerer Ring	Innere Kreis	Äußerer Ring		
0° braungelb u. 360° blau	7,4° braungelb u. 362,6° blau	360° blau u. 0° grau	347,6° blau u. 12,4° grau	12,4° blau	blau-blau 0,035
60° braungelb u. 300° blau	66,0° braungelb u. 294,0° blau	259,3° blau u. 100,7° grau	249,2° blau u. 110,8° grau	10,1° blau	0,034
120° braungelb u. 240° blau	124,8° braungelb u. 235,2° blau	158,5° blau u. 201,5° grau	150,5° blau u. 209,5° grau	8,0° blau	0,033
180° braungelb u. 180° blau	183,7° braungelb u. 176,3° blau	57,8° blau u. 302,2° grau	51,6° blau u. 308,4° grau	6,2° blau	0,035
( 214,4° braungelb u. 146,6° blau )	217,3° braungelb u. 142,7° blau )	0° braungelb u. 360° grau	7,5° braungelb u. 362,5° grau	5,1° blau = 7,5° braungelb	grau-blau 0,014 grau-braungelb 0,021
240° braungelb u. 120° blau	243,4° braungelb u. 116,6° blau	63,6° braungelb u. 296,4° grau	72,0° braungelb u. 288,0° grau	8,4° braungelb	braungelb-braungelb 0,034
300° braungelb u. 60° blau	304,5° braungelb u. 55,5° blau	211,8° braungelb u. 148,2° grau	222,9° braungelb u. 137,1° grau	11,1° braungelb	0,037

nach beiden Seiten proportional denjenigen Beträgen ansteigt, um welche Stücke der einen durch solche der anderen Kontrastfarbe ersetzt worden sind. Diese Ersetzung bedeutet aber nichts weiter als eine zunehmende Sättigung der betreffenden Farbe: indem beispielsweise rot und blaugrün sich im Verhältnis von 55 : 305 kompensieren, läßt sich eine Mischung, in welcher rot überwiegt, ohne weiteres als eine solche von rot mit jenem Grau ansehen: also etwa die Mischung von 300° rot und 60° blaugrün als eine solche von  $60 + 60 \frac{55}{305} = 70,8^\circ$  grau und 289,2° rot, und die von dieser eben zu unterscheidende Mischung von 309,9° rot und 50,1° blaugrün als eine solche von  $50,1 + 50,1 \frac{55}{305} = 59,1^\circ$  grau und 300,9° rot. Berechnet man nach diesem Schema die Zusammensetzung aller bei den vorliegenden Versuchen als eben unterscheidbar erkannten Farbmischungen, so ergeben sich die in Tabellen IV und V zusammengestellten Zahlen.

Wie leicht nachzusehen, enthalten in diesen Tabellen die 1. und 2. Kolumne (mit Ausnahme der zwischen Klammern gestellten Zahlen) einfach die Beobachtungsergebnisse aus Tabellen I—II; die 3. und 4. Kolumne die nach obigem Schema umgerechneten Werte derselben; und die 5. Kolumne die Differenzen zwischen den entsprechenden Zahlen aus der 3. und 4. Diese Differenzen sind offenbar in Bezug auf die Sättigung, was Reizschwellen und absolute Unterschiedsschwellen in Bezug auf die Intensität der Empfindungen sind: die für vollständig kompensierte Mischungen gefundenen (durch fette Zahlzeichen angedeuteten) Werte bestimmen den Sättigungsgrad einer Farbe, welche dazu erfordert ist sie eben wahrnehmbar zu machen; und die übrigen Werte bestimmen die Sättigungsdifferenzen, welche dazu erfordert sind, Farben von bestimmten Sättigungsgraden eben von anderen unterscheiden zu können. Des weiteren sind alle diese Reiz- und Unterschiedsschwellen reine Sättigungsschwellen, da, wie oben bemerkt wurde, die jeweilig mit einander vermischten Farben gleiche Helligkeit besaßen, und also auch ein Grau von gleicher Helligkeit hervorbrachten. — Vergleicht man nun diese absoluten Unterschiedsschwellen mit den entsprechenden Sättigungsgraden, so scheinen sie zunächst den Forderungen des WEBERSchen Gesetzes wenig zu genügen; viel-

mehr steigen die relativen Unterschiedsschwellen, welche sich bei Teilung jener durch diese ergeben, bei abnehmender Sättigung überall rasch an (z. B. bei rot von  $\frac{11,7}{\frac{1}{2}(289,2 + 300,9)} = 0,040$

bis zu  $\frac{4,7}{\frac{1}{2}(5,9 + 10,6)} = 0,569$ ), ohne dafs irgendwo eine Strecke zu erkennen wäre, über welche sich die relative Unterschiedsschwelle auch nur annähernd konstant erhält. Zieht man aber die Hemmungstheorie zu Rate, so tritt die gemeinsame Gesetzmäßigkeit, welche die Erkennung von Intensitäts- und von Sättigungsunterschieden beherrscht, ohne weiteres an den Tag. Nach dieser Theorie beruhen nämlich alle Unterschiedsschwellen auf Hemmungswirkungen, welche von den Vergleichsreizen verursacht werden, und sich diesen Ursachen proportional verhalten; nun sind aber bei den vorliegenden Versuchen die Vergleichsreize aus grauen und farbigen Komponenten zusammengesetzt, und es liegt am nächsten anzunehmen, dafs die hemmende Wirkung der Mischung sich aus den hemmenden Wirkungen jener Komponenten aufbauen wird. Um diese Annahme zu erproben, berechnen wir zuerst die Hemmungskoeffizienten (durch welche das Verhältnis zwischen den hemmenden und den eben gehemmten Reizbeträgen gemessen wird) für die Wirkung des durch Mischung zweier Komplementärfarben hervorgebrachten Grau auf jede dieser Farben, und finden nach Tabellen IV und V folgende Zahlen:

Hemmungskoeff. grau-rot	$= \frac{4,5}{\frac{1}{2}(360 + 355,5)} = 0,013$
„ grau-blaugrün	$= \frac{25,0}{\frac{1}{2}(360 + 355,5)} = 0,070$
„ grau-braungelb	$= \frac{7,5}{\frac{1}{2}(360 + 352,5)} = 0,021$
„ grau-blau	$= \frac{5,1}{\frac{1}{2}(360 + 352,5)} = 0,014$

Aus diesen Zahlen läßt sich dann für jede der vorliegenden Mischungen die totale Hemmungswirkung des dabei verwendeten Grau berechnen; ziehen wir dieselbe von der entsprechenden (in der 5. Kolumne der Tabellen IV und V verzeichneten) Unterschiedsschwelle ab, und teilen den Rest durch den Betrag des beigemischten Rot, Blaugrün, Braungelb oder Blau, so ergeben



sich die Hemmungskoeffizienten für die Wirkung von rot auf rot, blaugrün auf blaugrün, braungelb auf braungelb, und blau auf blau. Diese Hemmungskoeffizienten sind in die 6. Vertikalkolumnen der Tabellen IV und V angegeben; die schöne Übereinstimmung zwischen den verschiedenen für je eine Farbe gefundenen Werten bestätigt unsere Annahme, daß die Hemmungswirkungen mehrerer in eine Mischung eingehender Komponenten sich einfach addieren, und berechtigt uns zum Schluß, daß die Hemmungstheorie von den vorliegenden Tatsachen volle und genaue Rechenschaft zu geben vermag.

Eine zweite Folgerung aus den mitgeteilten Versuchsergebnissen will ich nur kurz andeuten, da dieselbe ein Gebiet betrifft, auf welchem ich niemals selbständig gearbeitet habe, und mich auch einer einigermaßen vollständigen Kenntnis der Untersuchungen anderer nicht rühmen darf: ich meine das Gebiet der Farbentheorie. Es will mir nämlich scheinen, als ob mit den vorliegenden Ergebnissen sowohl die Ansichten, welche alle Verbindungen von Kontrastfarben als Produkte einer Addition, wie die anderen, welche alle Verbindungen von Kontrastfarben als Produkte einer Subtraktion auffassen, sich schwerlich reimen ließen. Nach jenen ersteren, an den Namen HELMHOLTZ' geknüpften Auffassungen wäre zu erwarten gewesen, daß, wenn etwa die Ersetzung eines kleinen Teiles einer blaugrünen Sektorenscheibe durch rot eine Herabsetzung der Unterschiedsschwelle für rot bedingt (s. Tab. I), auch jede weitere Ersetzung von blaugrün durch rot eine weitere Herabsetzung dieser Unterschiedsschwelle ergeben müßte; nicht nur nach der Hemmungstheorie, welche jenes erstere Resultat als Folge einer geringeren Hemmungskraft von rot im Vergleiche mit blaugrün deuten müßte, sondern auch ohne dieselbe, weil überall, sofern Komplikationen ausgeschlossen sind, Verstärkung einer Ursache Verstärkung der zugehörigen Wirkung mit sich führt. Wir haben jedoch gesehen, daß umgekehrt die Unterschiedsschwelle nur bis zu einem bestimmten Verhältnis von rot und blaugrün nach unten, von dort an aber wieder regelmäÙig nach oben geht; und für die Zusammenstellung von braungelb und blau hat sich (Tab. II) ein durchaus analoges Resultat ergeben. — Dieses Resultat scheint nun mit jener zweiten, von HERING herührenden Auffassung aufs beste zu stimmen: liegt doch nach dieser Auffassung das Minimum der Reizung eben dort, wo wir

die Unterschiedsschwelle minimal gefunden haben, nämlich bei der (auf Gleichgewicht der Assimilations- und Dissimilationsprozesse in der „rotgrünen“ bzw. „blaugelben Substanz“ beruhenden) ausschließlichen Wahrnehmung von grau. Aber hier kommen die Schwierigkeiten von der anderen Seite her. Wenn, wie HERING annimmt, auch die Empfindungen von weiß und schwarz auf Dissimilations- und Assimilationsprozessen in einer dritten, der „schwarzweißen Substanz“ beruhen, so muß es notwendig auch hier eine mittlere Nüance geben, für welche sich Assimilation und Dissimilation die Wage halten, für welche also die Reizung minimal wird, und für welche demnach gleichfalls ein Minimum der Unterschiedsschwelle zu erwarten wäre. Ein solches Minimum haben aber weder die obigen (Tab. III), noch alle früheren in Bezug auf die Gültigkeit des WEBERSchen Gesetzes für Lichtempfindungen angestellten Untersuchungen ans Licht bringen können; vielmehr ist ausnahmslos gefunden worden, daß die Unterschiedsschwelle vom tiefsten Schwarz bis zum hellsten Weiß in stetiger Zunahme begriffen ist. Dieses Resultat scheint mir nun, besonders nachdem für die anderen Kontrastfarben ein entgegengesetztes Verhalten festgestellt worden ist, deutlich darauf hinzuweisen, daß wir es hier nicht, wie dort, mit „antagonistischen“, sich in ihrer Wirkung aufhebenden Reizen zu tun haben, sondern daß sich vielmehr der farblose Lichtreiz einem konstanten inneren Reize, welcher die Schwarzempfindung hervorruft, einfach superponiert. An einen Versuch, die vorliegenden psychophysiologischen Verhältnisse genauer zu bestimmen, wage ich mich aus oben angedeuteten Gründen nicht heran; ich habe nur der Vermutung Ausdruck geben wollen, daß zu den mannigfachen Gründen, welche gegen die HERINGSche Gleichsetzung des Verhältnisses zwischen weiß und schwarz mit den Verhältnissen zwischen anderen kontrastierenden Farben angeführt worden sind, durch die vorliegende Untersuchung ein neuer Grund hinzugefügt worden ist. Das letzte Wort über diese Vermutung auszusprechen, überlasse ich gern und mit Vertrauen den Physiologen.

(Eingegangen am 6. Februar 1903.)

## Die ästhetische Bedeutung des absoluten Quantums.

Von

MAX DESSOIR.

Schon vor etwa zwei Jahren habe ich mich in einem populären Aufsatz „Das Format in der Kunst“ und später in einem Vortrag über die im vorstehenden Thema bezeichnete Frage geäußert. Da Aufsatz wie Vortrag nicht genügend auf Einzelheiten eingehen konnten, scheint mir eine erneute Behandlung an dieser Stelle angemessen zu sein.

### I.

Wie alle Wirklichkeit, so ist auch die künstlerische ein undefinierbares Zusammen von qualitativen und quantitativen Bestimmtheiten. Keine Eigenschaft an einem Kunstwerke entbehrt einer GröÙe oder Stärke, und diese wiederum sind unter allen Umständen an Qualitäten gebunden. Dennoch vermag die wissenschaftliche Abstraktion zu trennen, was tatsächlich für und mit einander da ist. Der Formalismus hat daher seit langer Zeit die GröÙe- und Stärkeverhältnisse innerhalb von Kunstwerken untersucht. Für diesen Standpunkt liegt die Schönheit im Verhältnis von Teilen oder Formgliedern. Wenn alles Schöne in Form besteht und Form eine zur Einheit irgendwie gesammelte Mannigfaltigkeit bedeutet, so kommt es bloÙ darauf an, daß die Glieder zueinander in quantitative Beziehung gesetzt sind. Aber das absolute Quantum sowohl der Teile als auch des Ganzen gilt als ästhetisch bedeutungslos. Für diese Auffassung ist, kurz gesagt, 10 : 20 dasselbe wie 1 : 2. Und da wir auch von der Psychologie belehrt werden, daß im Seelenleben überhaupt die Verhältnisse eine entscheidende, die GröÙen an sich eine geringe Rolle spielen, so neigen wir von vornherein zur entsprechenden ästhetischen Ansicht.

Zum gleichen Urteil drängt die Theorie des schönen Scheins. Gesetz, wir hätten es in der Kunst mit bloÙem Schein zu tun.

Dann ist es offenbar gleichgültig, inwiefern die Mafse der Wirklichkeit beibehalten oder abgeändert werden: ob ein Mensch in Naturgröße oder um ein beliebiges kleiner abgebildet, ob ein dramatischer Vorgang in der wirklichen oder in einer verkürzten Zeit vollzogen wird. In jener hohen Lage des Seelischen, in der die Kunst sich bewegt, scheint es schliesslich garnicht mehr auf quantitative Bestimmtheit, sondern nur noch auf Qualität und Wertcharakter anzukommen.

In Wahrheit liegt es nicht so. Schon die Naturgegenstände, die wir als schöne auffassen, sind nach ihrer absoluten Größe und Intensität festgelegt. Und zwar gilt im Leben das Gattungsmäßige als die Norm: alles, was allzu stark nach oben oder unten davon abweicht, pflegt zu mißfallen. Wenn minder empfindliche Betrachter an Riesen und Zwergen eine gewisse Freude haben, so mag es mehr die Lust an der Seltenheit als an der Länge oder Kleinheit sein. Dabei kann aufser Acht bleiben, ob die herrschende Vorstellung von der gattungsmäßigen quantitativen Beschaffenheit dem statistischen Durchschnitt gemäß ist oder nicht. Der Schwerpunkt liegt darin, daß ein Quantum als solches für das Eintreten des ästhetischen Genusses erforderlich ist.

Wichtiger und schwieriger scheint mir die Frage: inwiefern kommt bei der künstlerischen Umformung der Wirklichkeit das vom Künstler gewählte Maß oder die von ihm hergestellte Intensität in Betracht? Der Durchschnitt unserer Lebenserfahrungen, der dem Naturschönen zur Stütze dient, versagt hier seinen Dienst. Denn das Bild eines Menschen kann ebenso viele Centimeter wie Meter groß sein. Daß trotzdem diese absolute Größe des Bildes ihre ästhetische Bedeutung besitzt, wird schon durch die eine Tatsache nahegelegt, daß die Vergrößerung oder Verkleinerung eines Formates bei vollkommen erhaltener Formgleichheit einen verschiedenen ästhetischen Eindruck hervorrufen kann. Man vergleiche ein Kartonbild mit seiner um vieles kleineren Photographie: der Abstand ist erstaunlich. Das Originalbild hat durch seine tatsächlichen Maße eine Wertnuance, die der verkleinernden Wiedergabe — auch der vollkommensten — fehlt. Es gibt ja genug Gemälde, die beliebig gereckt oder beliebig verkürzt werden können. Was aber als Monumentalbild gedacht ist, kann nicht zusammenschrumpfen, was als Miniaturbild geplant ist, nicht ins Große gedehnt werden,

ohne die wesentlichen Momente seines Reizes einzubüßen. In berühmten Domen sind nicht selten Modelle ausgestellt, die zum näheren Studium der Einzelheiten dienen. Der Betrachter empfindet sofort, daß z. B. der Kölner Dom ganz anders wirkt als sein Modell.

Sobald man auf die Bedeutsamkeit solcher allbekannten Erfahrungen aufmerksam geworden ist, bemerkt man auch, daß das Raumverhältnis eines Kunstwerkes zur Umgebung seinen ästhetischen Wert nicht nur aus der Beziehung, sondern auch aus der für sich betrachteten Eigengröße erhält. Freilich erscheint eine Kirche zwischen großen Bauwerken nicht so stattlich wie zwischen niedrigen Häusern; aber auch bei den günstigsten Bedingungen darf sie hinter einem gewissen Maß nicht zurückbleiben, um imponierend zu wirken, und sie darf andererseits — unbeschadet des Umgebungseinflusses — eine obere Grenze nicht überschreiten, damit sie als künstlerische Einheit apperzipierbar bleibt. Wenn ein Bild aus einem kleinen Wohnraum in einen Museumssaal versetzt wird, so kann dieser Wechsel der Umgebung (beispielsweise bei sehr großen Formaten) günstig einwirken. Dennoch ist der objektive Raumverbrauch, der sich ja nicht geändert hat, die Grundlage für den Anteil des Quantums an der ästhetischen Wirkung.

Ähnlich steht es mit einem Bedenken, das sich der Überlegung sehr bald aufdrängt, nämlich daß wir ja vielfach von der absoluten Größe des Kunstwerkes nichts wissen. Ich meine natürlich nicht, daß uns die bestimmten Zahlenwerte unbekannt bleiben, sondern nur, daß wir die Quantität des Ganzen und seiner Teile überhaupt nicht mit Bewußtsein auffassen. Selbst in diesen Fällen braucht sie nicht unwirksam zu sein, was schon daraus hervorgeht, daß sie in der Erinnerung annähernd reproduziert werden kann, obgleich sie bei der Wahrnehmung nicht beachtet worden war. Wenn nun gar die Raumgröße von den gewohnten Mittelwerten abweicht, übt sie eine deutlich zu spürende Wirkung aus. So ist bei Bildern ein allzu kleines Format der Vertiefung meistens hinderlich, vor allem, wenn viele Bilder dieser Art nebeneinander hängen. Noch ehe wir das Bild selber betrachtet haben, erhalten wir durch das Format den Eindruck: es lohne nicht recht. Wir sehen eine ganze Anzahl vor uns und verlieren von vornherein den Mut. Dieses Vorurteil beeinflusst dann den Genuß, sei es im Sinne der Be-

stätigung sei es im Sinne einer erfreulichen Widerlegung, durch die dem Kunstwerk mehr zugeschrieben wird als es durch Inhalt und Ausführung verdient. Eine andere Disposition entsteht aus der Wahrnehmung beträchtlicher Größe, die der Wahrnehmung des Bildinhaltes vorauszugehen pflegt. Eine solche Größe ist wie ein Alarm: ihm muß das Gemälde durch bedeutsamen Inhalt und großzügige Technik, durch Vermeidung des Kleinlichen, durch derbe Linien und wuchtige Farben entsprechen.<sup>1</sup>

Es ist von Kunstkennern darauf hingewiesen worden, daß Verfehlungen in der Wahl des absoluten Quantum innerhalb der verschiedenen Künste eine verschiedene Richtung zeigen. Von Malern wird eher ein zu kleines als ein zu großes Format gewählt, sofern sie das Richtige nicht treffen. Das mag darin seinen Grund haben, daß der Maler der Phantasie des Betrachters zutraut, auch über das gegebene Maß die Bestandteile des Bildes zu dehnen, während er im entgegengesetzten Falle fürchtet, es werde der richtige Abstand verfehlt und daher die Einheit des Kunstwerkes nicht aufgefaßt werden. Wenigstens wäre eine solche Erwägung im durchschnittlichen Verhalten des Publikums hinreichend begründet. Hingegen pflegen Dichter und Musiker sich eher durch Überausdehnung zu versündigen. Selten bleibt ihr Werk hinter dem erforderlichen Maße zurück, oft genug überschreitet es dasselbe und wird dadurch ermüdend.

Diese Beobachtung führt nun bereits zur zweiten Klasse des extensiven Quantum, zur Zeitgröße, hinüber. Auch in Rücksicht auf sie muß zunächst einmal der ästhetische Tatbestand, wengleich nur in einigen Grundzügen, aufgenommen werden.

## II.

Schon Werke der Raumkunst können ein Moment enthalten, das der Zeitgröße nahe steht: die Wiederholung. Die einfache Wiederholung findet sich bei allen Mustern, in den meisten dekorativen Gebilden, an Häuserfassaden und Säulenbauten und zwar im Sinne einer quantitativen Verstärkung. An sich wäre die zahlenmäßige Mehrheit des Gleichen für den entwickelten Geschmack ebenso unerträglich wie die plumpen Mittel, die man zur Hervorhebung und Kennzeichnung in Schrift und Druck verwendet, wie das Unterstreichen, Sperren oder gar das ein-

<sup>1</sup> Ich stütze mich hier auf Untersuchungen, die Hr. stud. phil. EVERTH in den von mir geleiteten ästhetischen Übungen angestellt hat.

geklammerte Ausrufungszeichen am Schluß von Zitaten. Indessen dadurch, daß in dem „oft“ eine neue ästhetische Qualität sich andeutet, wird es erträglich. Der Säulenwald ist von der einzelnen Säule eben nicht nur so unterschieden wie  $n : 1$ . Er hat in seiner gleichförmigen Vielheit etwas Überwältigendes, das der für sich stehenden Säule abgeht. Wenn der Künstler die allgemeine Beschaffenheit eines Gebildes verdeutlichen will, so kann er kein einfacheres Mittel wählen.

Noch deutlicher wird die gleiche didaktische Absicht in der zeitlichen Verwendung der Wiederholung. Uns allen ist der Vorgang aus der Redekunst am vertrautesten. Obwohl ein Redner meist verschiedene Formen wählen dürfte, um den Hörern mehrere Zugangswege zum Verständnis zu öffnen, so kann er doch auch bei besonders gut getroffenen Formulierungen der direkten Wiederholung nicht entraten. Die eindimensionale Beschaffenheit des Zeitverlaufes gibt kein besseres Mittel der Betonung an die Hand als die Wiederholung. Gleichsam auf der Mitte zwischen Raumkunst und Zeitkunst steht das Ballet mit seinen Reihen von gleichen Bewegungen: indem viele dasselbe machen, verliert es zwar an individuellem Reiz, prägt sich aber in seinen großen Zügen dem Auge und dem Gedächtnis besser ein. Die Poesie hat in ringförmigen Gedichten, wo die Schlußworte den Anfang wiederholen, im Refrain u. dergl. eine Technik der Wiederholung ausgebildet; die ältere Musik rechnet ganz wesentlich auf die Freude an der Wiederholung sowohl wenn sie schulgerechte Durchführungen als auch wenn sie Variationen bietet.

Für die Musik kommt ferner die Quantität d. h. die Länge und Kürze der Klänge in Betracht, für die Lyrik einiger Sprachen und Zeiten ebenfalls die Quantität der Silben. Ein älteres Lehrbuch der Poetik glaubt den ästhetischen Wert dieser Zeitgrößen, freilich in ihrem Verhältnis zueinander, folgendermaßen beschreiben zu können: „Wie das Vorausgehen der Kürze vor der Länge dem Vers in der Regel einen andringenden, hinausstürmenden, tatkräftigen Charakter gibt, so erhält der Vers durch die Stellung der Länge vor der Kürze einen mehr nach innen gewandten, reflektierenden Zug. Der Vers beginnt gleichsam mit dem vollen, beruhigten, selbstgewissen Klang und breitet sich aus in einem gemäßigten Hin- und Herwogen.“ (GOTTSCHAL I, 265.) Ganz so einfach liegt es wohl kaum. Aber

da hier nicht der Ort für eine Einzeluntersuchung über diese Fragen ist, so genügt eine beliebige Beschreibung zum Erweis dessen, daß dem quantifizierenden Verfahren bestimmte ästhetische Folgen beigelegt werden.

Auch darüber herrscht seit alters Einigkeit, daß quantitative Momente zur Unterscheidung von Kunstformen gebraucht werden können. Innerhalb der kleinsten musikalischen Organismen sondern sich Motiv und Thema hauptsächlich durch die Länge; beim Thema weiterhin Fugenthema und Sonatenthema: das Fugenthema zwei bis vier Takte lang, das Sonatenthema in der Regel eine achttaktige Periode. Die Sonatine zeigt geringere Gesamtdauer als die Sonate, und daher in ihren Teilen ein verkürztes Maß. Alsdann in der Dichtkunst. Die Lyrik, die überhaupt auf kleinere Formen beschränkt ist, gestattet dem Herkommen gemäß der Romanze größere Ausführlichkeit als der Ballade; die Novelle sondert sich u. a. auch durch stärkere Beschränkung von dem Roman. Epigramm und Aphorismus, Skizze und Fragment verdanken ihrer Kürze jene Besonderheit, die mit weiterer Ausdehnung und Vervollständigung schwinden würde. Mit einem Wort: der Einfluß des Quantitätsprinzips ist unverkennbar.

Wir wenden uns jetzt dem intensiven Quantum zu. Jeder praktische Musiker macht die Erfahrung, daß für gewisse künstlerische Wirkungen eine Macht, sei es des Instrumentes, sei es der Behandlung, notwendig ist. Man denke sich LISZTS *E-Dur*-Polonaise auf dem Spinett gespielt! Auch bei sorgsamster Abstufung im Spiel kommt kein fortissimo heraus, wie es dem Wesen des Stückes gemäß ist: es genügt eben nicht, daß der höchste Grad erreicht werde, der auf einem Spinett zu erzielen ist, sondern eine gewisse absolute Stärke. Wir urteilen nicht ausschließlich nach der Proportion. Es gibt Klavierspieler, deren Anschlag eines klingenden pianissimo unfähig ist. Wenngleich sie nun ihre Wiedergabe eines Stückes so anlegen können, daß alles sorgsam abschattiert wird bis hinunter zu der geringsten ihnen möglichen Intensität, so bleibt diese doch noch zu groß. Ausgezeichnete Sänger sind in der Wahl ihrer Lieder beschränkt, weil ihnen gewisse Accente fehlen. Könnte man das Requiem von BERLIOZ auf einer Mundharmonika nachblasen, und zwar so, daß die ganze musikalische Struktur erhalten bliebe, so wäre der Eindruck dennoch ein ganz anderer. Im vierten Satz dieser



Grande Messe des Morts sind neben dem Hauptorchester noch vier kleine Bläser-Orchester verzeichnet; für jenes verlangt der Komponist zwölf Pauken und außerdem noch allerhand Schlaginstrumente; er schreibt für das Streichquartett eine Besetzung von 108 Mann vor, für den Chor verlangt er 70 Soprane, 60 Tenore, 70 Bässe. Dieser ganze Aufwand an Intensität wird nicht umsonst getrieben. Denn die Reduktion auf ein Zehntel der Besetzung würde zwar die Verhältnisse unberührt lassen, aber das absolute (intensive) Quantum so herabsetzen, daß das Werk unkenntlich würde.

Ähnliches beobachten wir im Gebiet der bildenden Künste. Es ist neuerdings gegen die Scheintheorie eingewendet worden, daß in der Architektur und im Kunsthandwerk die realen Eigenschaften des verwendeten Materials eine Bedeutung haben. Das feste, massige Holz der Eiche bestimmt es für schwere Kunstgegenstände; ein Palast muß aus massivem Stoffe, darf nicht aus Pappe hergestellt werden. Also handelt es sich auch hier um ästhetische Quantitäten. Denn die Eigentümlichkeiten von Schwere und Festigkeit sind ja wohl solche des Grades, des intensiven Quantums. Die angezogene Erkenntnis bildet demnach nicht nur einen Einwand gegen den ästhetischen Phänomenalismus, sondern zugleich eine Stütze für die hier vertretene Ansicht.

Freilich können Vertreter einer relativistischen Weltanschauung dabei beharren, daß alle unsere Beispiele schließlichs doch auf gegenseitige Beziehungen, mindestens auf eine Beziehung zu den anschaulichen Grenzwerten zurückgeführt werden können. Wer überhaupt nichts Absolutes als erfahrbar anerkennt, wird auch das, was wir absolutes Quantum nannten, in bloße Relativität auflösen. Allein diese Grundauffassung steht nicht zur Diskussion. Nur unter der Voraussetzung, daß der übliche Unterschied beibehalten wird, sprechen wir von einem absoluten Quantum und seiner ästhetischen Bedeutung.

### III.

Indem wir von der Aufnahme des Tatbestandes zu seiner Erklärung übergehen, entwickeln wir zunächst einen Gesichtspunkt, den FECHNERS „Vorschule der Ästhetik“ aufgebracht hat. Die inhaltliche Ästhetik bemißt den Rang eines Kunstwerkes vornehmlich nach der Bedeutsamkeit des darin ausge-

sprochenen Inhaltes. Vielleicht darf man dieser Auffassung so weit nachgeben, daß man die Beschaffenheit des mitgeteilten Gegenstandes als nicht gleichgültig für die Gesamtwirkung bezeichnet. Alsdann wird die Forderung aufgestellt werden können, daß die äußere Größe des Kunstwerks seiner „inneren Größe“ proportional sein müsse in dem Sinne, wie eben etwas äußeres einem inneren entsprechen kann. Wir haben, wie FECHNER sagt, keinen eigentlichen Maßstab, aber ein sehr sicheres durchschnittliches Gefühl dafür, daß bestimmte Vorgänge, Tatsachen, Handlungen eine größere Wichtigkeit und Mächtigkeit besitzen als andere. Und auf Grund davon erwarten wir bei Kunstwerken, die gewichtige Gegenstände behandeln, eine andere Raum- oder Zeitgröße als bei Werken, die mit minderwertigen und nebensächlichen Gegenständen angefüllt sind.

So beurteilen wir es als angemessen, daß der Maler für die Auferstehung oder für die Grablegung ein großes, für eine Genreszene aber ein kleines Format wählt. Es ist, als ob wir eine notwendige Proportionalität empfinden zwischen der sachlichen Bedeutung und der Erscheinungsform. Aus diesem instinktiven Takt erwächst der religiösen Malerei ein schweres Problem. Wie kann das Christuskind als Träger des Heils dargestellt werden, eine kleine Figur den geistigen Mittelpunkt des Gemäldes bilden? Viele Bilder ersten Ranges versagen hier. Ich finde, daß z. B. die „Anbetung der Hirten“ von HUGO VAN DER GOES (Portinari-Altar in den Uffizien zu Florenz) jener Schwierigkeit unterlegen ist. Dagegen wird sie in der „Sixtinischen Madonna“ glänzend überwunden. Der Aufbau des Bildes, die Kraftverteilung, Haltung und Blick des Kindes, das mit seinen wirren Haaren einem Propheten, mit seinem ruhigen Sitz einem Fürsten gleicht — das alles trägt dazu bei; entscheidend jedoch ist, daß die Größe des Kindes über die Wirklichkeit hinaus ins Heldenhafte gesteigert ist. RAFFAEL konnte eine unrealistische Vergrößerung vornehmen, weil sie bei dem natürlichen Wunsch des Betrachters, den Erlöser der Menschheit trotz der Kindesgestalt adäquat verkörpert zu sehen, durchaus nicht auffällt.

Überhaupt sollte kirchliche Kunst immer monumental sein. Vom einzelnen abgesehen: Kleines Format ziemt sich eben nicht für weltbewegende Ereignisse. Andererseits wäre es über alle Maßen geschmacklos, wollte jemand einem Stillleben den gleichen

Raumverbrauch zubilligen. Eine Citrone in der Gröfse eines mäfsigen Bierfasses ist absurd. Nicht deshalb, weil sie in Wirklichkeit kleiner ist, sondern weil ihre Bedeutungslosigkeit ein solches Steigern nicht gestattet. Bei plastischen Bildwerken gröfseren Formates sollte daher totes Nebengerät sehr vorsichtig behandelt werden, namentlich wenn die Gefahr vorliegt, dafs die gesehene Gröfse in der Auffassung noch übertrieben werden könnte.

Der Parallelismus von äufserer und innerer Gröfse ist durch FECHNER weiterhin aber eingeschränkt worden. In der Tat mufs man ihm zugeben, dafs die äufsere Gröfse eines Kunstwerkes langsamer wächst als die innere — insoweit beides in Bezug auf fortschreitende Veränderung zu vergleichen ist. Gemeint ist folgendes. Wenn man einen glaubensgeschichtlichen Vorgang gröfster Wucht neben eine beliebige Schenkszene hält, so ist der Abstand ein unendlicher. Das Format der beiden Bilder aber ist nicht unendlich verschieden. Das eine mag um sehr vieles gröfser sein als das andere; auf keinen Fall aber ist es in dem Mafse gröfser, wie die innere Bedeutung des ersten Bildes die des zweiten übertrifft. Einen Grund dieser Diskrepanz erblicke ich in der Zusammengesetztheit des ästhetischen Objektes, also in dem Umstand, dafs die Tragweite des dargestellten Vorwurfes ja nicht lediglich durch den Umfang ausgedrückt wird. Da dem Künstler noch andere Mittel zur Verfügung stehen, durch die er die innere Gröfse verdeutlicht, so braucht die Veränderung der Quantität mit der Veränderung des Gehaltes nicht gleichen Schritt zu halten. Einen zweiten Grund liefert das Prinzip des kleinsten Kraftmafses: innerhalb jedes Kunstwerkes soll nicht mehr Kraft aufgewendet werden, als zur Erreichung des gesetzten Ziels eben notwendig ist. Die geringsten Quanta, die gerade noch zureichen, sind die besten; sie liegen, gemäfs der ersten Erklärung, unter der Linie der inneren Gröfse.

Von hier aus hilft nun die Theorie der Einfühlung weiter. Wenn ich selbst eine Bewegung gern ausführe und als erfreulich empfinde, die ihren Zweck mit dem geringsten Kraftaufwand erreicht, so beurteile ich auch assoziativ eine künstlerisch dargestellte Bewegung als schön, sofern sie der gleichen ökonomischen Bedingung genügt. Damit ist schon ausgesprochen, dafs das Kunstwerk durch seine Mafse eine Nachbildung unsererseits nicht unmöglich machen darf. Gesetzt, ich versuche mich in

eine Statue hineinzufühlen. Dann lassen sich Figuren von so riesenhafter Ausdehnung denken, daß ich mit ihnen mich innerlich zu verschmelzen nicht mehr im stande bin, und andererseits gibt es so kleine Püppchen, daß ein Mitempfinden, demnach ein reiner künstlerischer Genuß ausgeschlossen ist. Die innere Nachahmung, wie man es genannt hat, kann bei zu großen und bei zu kleinen Mafsen nicht ins Spiel treten. Die vermenschlichende Auffassung ist kraft unserer Organisation an gewisse Grenzwerte gebunden. Obwohl diese Grenzwerte normativ nicht bestimmt werden können, so sind sie doch für die einzelnen Völker und Zeiten mit leidlicher Genauigkeit festgelegt. Auch in Musik und Poesie, natürlich hier als Zeitgrößen. Während BACHS Variationen uns oft zu lang erscheinen, vertragen wir WAGNERS Tonwordramen und MAHLERSche Sinfonien; unsere Väter lasen GUTZKOWS und SUES vielbändige Romane, wir besitzen jetzt eine Depeschenlyrik. Aus dem Zusammenfluß vieler Momente ergibt sich ein geschichtlich wechselndes Maß, innerhalb dessen die Einfühlung am sichersten von statten geht. Die genauere Umgrenzung und Erklärung muß die Ästhetik also der Kunstgeschichte (im weitesten Sinn) überlassen.

Wir blicken noch einmal zurück. Es war zunächst festgestellt worden, daß extensives und intensives Quantum eine künstlerische Bedeutung besitzen. Als einen Grund dafür fanden wir, daß der ästhetisch Genießende ein immanentes Verhältnis von innerer und äußerer Größe verlangt. Die Grenzen sind tatsächlich (wenn auch nicht logisch) festgelegt durch die Beschränktheit der Einfühlung auf gewisse Maße.

Nun ist aber hinzuzufügen, daß auch die künstlerische Formgebung eine Beziehung zur Größe enthält. Beispielsweise ist der vom Zeichner gewählte Grad der Linie nichts Zufälliges. Wenn wir Laien auf einem Oktavblatt einen Kopf zu zeichnen versuchen, so probieren wir verschiedene Strichstärken, bis wir bei zwei oder drei stehen bleiben. Diese Stärken sind natürlich nicht unabhängig von dem Papier, von dem Material, mit dem wir zeichnen, von dem Winkel, den die Hand bildet u. s. w. Aber sie sind doch wesentlich bedingt vom Format und von der künstlerischen Aufgabe. Große Gegenstände und große Flächen erheischen eine eigene Technik. Und zwar ist die Beziehung eine so innige, daß von jedem der drei Faktoren ausgegangen werden kann: es mag die Fläche gegeben sein, etwa wenn es

sich um bildliche Ausfüllung von Wänden handelt, es mag der Gegenstand den Künstler bestimmen oder es kann schliesslich ein technisches Problem zur Wahl des Sujets und des Formates führen. Diese Gegenseitigkeit braucht sich indessen nicht auf die bisher vorausgesetzte einfachste Form zu beschränken. Es findet sich auch das wunderliche Verhältnis, dass absichtliche Verkleinerung den Effekt einer Vergrößerung erzielt. Ein Inserat, das in kleiner Schrift inmitten einer sonst ganz leeren Seite steht, wirkt auffälliger als wenn die ganze Seite zur Anzeige verwendet wird. Man hat die Empfindung von etwas besonders Wichtigem und Kostbarem. Der gleiche Erfolg tritt ein, sobald eine kleine Zeichnung auf ein großes weisses Blatt aufgeklebt oder durch einen übermächtig breiten Rand vom Rahmen getrennt ist. Der Größeneindruck des Bildchens wird mit Absicht verringert und eben dadurch seine Bedeutung für unser Gefühl gesteigert. Offenbar deshalb, weil wir den Raumverbrauch des Ganzen als Maßstab für den Wert des allein künstlerischen Mittelteils unwillkürlich ansetzen. Eine Parallele zu diesem ästhetischen Verfahren bietet auf logischem Gebiet das sog. hypothetische (besser konsekutive) Urteil. Indem es die unentwickelte Aussage des Vordersatzes ins bloß Mögliche hinabdrückt, erhebt es sich in der Verbindung von Vordersatz und Nachsatz zu einer Notwendigkeit strengster Art: der Verzicht auf die Realität der mit „wenn“ eingeleiteten Unbestimmtheit wird durch den Gewinn einer notwendigen Folge belohnt.

Endlich fragen wir, von welcher Art denn die Gefühle sind, die durch bestimmte Größen innerhalb einer ästhetischen Empfänglichkeit hervorgerufen werden. Die Objekte können bekanntlich so groß, so zeitlich ausgedehnt, so stark sein, oder auch in ihrer Quantität so geringfügig sein, dass ein ästhetischer Genuss nicht eintritt. Aus Fällen der ersten Art schöpft die Theorie von den irrealen oder Scheingefühlen ihre Berechtigung, auf Fälle der zweiten Gruppe stützt sich die Behauptung, dass ein Reiz eine gewisse Schwelle übersteigen müsse, um aus der bloßen Merklichkeit in die ästhetische Wertigkeit zu gelangen. Aber Genaueres lässt sich nur bei Einzeluntersuchungen und nicht in der Form einer allgemeinen Regel sagen. Denn die Quantität jeder neu eintretenden Vorstellung hängt ja ganz wesentlich ab von der Disposition des Aufnehmenden und von der Vorbereitung, die ihr vorausgegangen ist. Diese beiden Momente

kommen auch für diejenigen Quantitätsunterschiede in Betracht, die noch innerhalb des Feldes der ästhetischen Rezeptivität liegen und mit denen allein wir es hier zu tun haben. Vielleicht aber läßt sich ermitteln, welchen besonderen Charakter ein erhebliches, welchen anderen Charakter ein unerhebliches Quantum dem ästhetischen Gefühl aufzuprägen pflegt, wobei die Erheblichkeit von subjektiver Disposition und von der Vorbereitung im Kunstwerke mit abhängig gedacht wird.

#### IV.

In EDMUND BURKES Untersuchungen über das Schöne und das Erhabene findet sich ein Kapitel mit der Überschrift: Beautiful objects small. Der Gedankengang darin ist folgender. Was uns zuerst an einem Gegenstand auffällt, ist seine Ausdehnung; welche Ausdehnung bei schönen Objekten die Regel ist, kann man aus den für sie üblichen Ausdrücken entnehmen. Nun bezeichnen die meisten Sprachen geliebte Wesen mit Diminutiven, also auch die schönen Objekte. Denn zwischen Bewunderung und Liebe besteht ein Unterschied. „The Sublime, which is the cause of the former, always dwells on great objects, and terrible; the latter on small ones and pleasing; we submit to what we admire, but we love what submits to us; in one case we are forced, in the other we are flattered, into compliance.“ Dieser Satz enthüllt uns den einen Grund für die auffällige Kapitelüberschrift. Da BURKE in der Hauptsache nur zwei ästhetische Kategorien, nämlich das Schöne und das Erhabene, anerkennt, und da das Erhabene zweifellos an besondere Größe geknüpft ist, so gewinnt er durch den Gegensatz jene Bestimmung: beautiful objects small. Zweitens hatte er vorher nachzuweisen versucht, daß der Sinn fürs Schöne in einer Lust bestehe, die mit unseren sozialen Trieben, letztlich mit der Geschlechtsliebe zusammenhängt. Folglich kann die Verwendung der Diminutiva zum Ausdruck der Zärtlichkeit einfach auf schöne Gegenstände übertragen werden.

Um zu erkennen, daß der Sachverhalt zusammengesetzter ist, braucht man sich bloß daran zu erinnern, wie oft Diminutiva einem anderen Gefühle dienen, nämlich dem Spott und der Verachtung. Kleines Format gefällt einerseits durch seine Anspruchslosigkeit und weil es dem Betrachter ein Wohlgefühl der Überlegenheit einflößt, es macht aber andererseits auch den Ein-

druck, als ob es nicht ernst genommen zu werden brauchte. Es entstehen also aus der gleichen quantitativen Beschaffenheit des Objekts zwei recht verschiedene Nuancen eines subjektiven Überlegenheitsgefühls. Hieraus erklärt sich, daß an die Kleinheit des Kunstwerkes sowohl das Prädikat des Zierlichen wie das des Komischen geknüpft werden kann; eine dazwischen stehende Kategorie scheint mir die des Niedlichen zu sein. Zierlich heißt etwas ästhetisch Wertvolles, das auf ein geringes Volumen beschränkt ist; komisch wirkt etwas Kleines, nachdem wir an seiner Stelle Großes erwarten mußten. Selbst in der höchsten Sphäre des Humors gibt sich Nichtiges für Wichtiges. Wer die Kleinheit des Großen schildert ohne die Größe herabzusetzen, wer den unlogischen Charakter des Lebens darstellt ohne seine Vernünftigkeit zu leugnen, wer ein begrifflich nicht aufzulösendes Zusammen von Quantitätsgefühlen weckt — eben dieser Zauberer ist ein humoristischer Künstler.

Zwar nicht ausschließlich, jedoch ganz wesentlich durch quantifizierende Bestimmungen wandelt Humor sich in Tragik. Die künstlerisch aufgefaßten Disharmonien des Menschendaseins wirken bei geringer Intensität humoristisch, bei energischer Steigerung tragisch: mit dem Grad ändert sich die Qualität. Man kann sich vorstellen, daß die Vorgänge in HAUPTMANN'S „Einsamen Menschen“ auch den Gegenstand eines humoristischen Romans bilden; erst für die gesteigerte Empfindlichkeit solcher „modernen“ Menschen ist einiges, worüber andere mit einem Lächeln hinwegkommen würden, ein lebensgefährdendes Verhängnis. Zwischen Humor und Tragik liegt sozusagen eine Schwelle. Nur indem die Reize eine gewisse Höhe überschreiten, erzielen sie mit Sicherheit eine tragische Wirkung. Dazu dient auch, daß sie nicht allmählich kommen, sondern plötzlich einbrechen. Mit gutem Grund hat die Theorie des Tragischen von alters her Katastrophen d. h. plötzlich und gewaltig auftretende Ereignisse verlangt. Löst man sie in kleinste Bestandteile und lange Zeitreihen auf, so überschreiten sie nur selten die Schwelle des Tragischen.

Am bekanntesten ist der Einfluß der Objektgröße beim Erhabenheitsgefühl. Pyramiden und gotische Dome, Gewitterstürme und wilder Massenaufbruch, Todesverachtung und heroische Leidenschaft erscheinen durch ihr extensives oder intensives Quantum als erhaben. Körperliche sowie geistige Größe, die im

Leben imponieren, bewirken in der Kunstform eine genussvolle Erhebung des Aufnehmenden. Auch hier ist das absolute Maß entscheidend. Es genügt nicht, um einen Gegenstand erhaben zu machen, daß er viel größer sei als seine Umgebung, sondern er muß so groß sein, daß er an das Unendliche grenzt; und das ist nur von einer gewissen Quantität ab möglich. Kein Dichter kann dem Leben eines dreijährigen Kindes Erhabenheit verleihen, obwohl es im Verhältnis zum Leben einer Fliege eine außerordentliche Zeitgröße besitzt; ein hundertjähriger Greis jedoch, dessen Alter in die Ewigkeit hinüberzureichen scheint, flößt bei geeigneter künstlerischer Darstellung unbedingte Ehrfurcht ein. Freilich gelten diese Größen nur für die menschliche Auffassung und sind insofern relativ. Indessen, der anthropozentrische Standpunkt war ja der hier von Anfang an eingenommene und festgehaltene. Ebenso gelten sie nur für die Anschauung, nicht für den Begriff. Logisch angesehen bedeuten sie eine Unfähigkeit des Subjektes, scharfe Grenzen zu ziehen, eine Niederlage des Gedankens, dem beim Erhabenen schwindelt. Wo dem Denken Ohnmacht droht, winkt aber der Anschauung ein eigenartiger Genuss.

Wir blicken zurück. Es handelte sich um die Frage, welche besonderen Gefühle an die verschiedenen Quantitäten geknüpft sind. Die Antwort ist enthalten in den Beschreibungen der ästhetischen Kategorien: die Kategorien des Zierlichen und Komischen sind an kleine, die des Tragischen und Erhabenen an große Quanta gebunden, wozu natürlich noch mancherlei qualitative Bestimmungen hinzutreten müssen.

Beschränkt man die Betrachtung auf jene quantitativen Momente, so findet man innerhalb des Kunstgebietes eine Tatsache bestätigt, die seit dem Altertum das philosophische Denken beschäftigt hat. Es ist die Tatsache, daß durch bloße Vermehrung eine neue Qualität entstehen kann, daß ein einziges Weizenkorn, zu fünf anderen hinzugefügt, diesen die Qualität eines „Haufens“ verleiht, die sie vordem nicht besaßen. Zwar kommen auch hier andere Umstände in Betracht (die Dinge müssen nahe und ohne Ordnung beieinander liegen), aber die Hauptsache bleibt doch die Anzahl, die in der Tat durch Hinzufügung eines einzigen Kornes zu einer nicht mehr unmittelbar aufzufassenden werden kann. Der eine Zentimeter, den ich zu neunundneunzig anderen hinzufüge, ist nicht mehr wert als der,



der zu zwanzig anderen hinzutritt, und dennoch schafft er den neuen Begriff des Meters. Aus ähnlichen Beispielen hat HEGEL eine „Knotenlinie von Mafsverhältnissen“ abstrahiert. Indem er von den drei Aggregatzuständen des Wassers spricht, bemerkt er: „diese verschiedenen Zustände treten nicht allmählich ein, sondern eben das blofs allmähliche Fortgehen der Temperaturänderung wird durch diese Punkte mit einem Male unterbrochen und gehemmt, und der Eintritt eines anderen Zustandes ist ein Sprung.“ (Wiss. der Logik I, 313.) In unseren Gedankengang würde besser passen die Vergleichung eines Wassertropfens mit dem Meere: jener dasselbe wie dieses und dennoch unfähig einen Sturm zu zeigen. Oder wir könnten mit HEGEL an das Moralische denken: „Es ist ein Mehr oder Weniger, wodurch das Mafs des Leichtsinns überschritten wird, und etwas ganz anderes, Verbrechen, hervortritt, wodurch Recht in Unrecht, Tugend in Laster übergeht“ (314).

Mit einem Worte: gewisse Qualitäten hängen ab von Verschiedenheiten der Quantität. Diese Beziehung findet sich auch im Künstlerischen und verleiht daher dem Quantum als solchem seinen Wert. Ein neues Erklärungsprinzip haben wir hiermit freilich nicht gewonnen, sondern — genau betrachtet — nur den abstraktesten Ausdruck für die anfänglich aufgezählten Tatsachen. Immerhin dient es zur Beruhigung, wenn jenes Abhängigkeitsverhältnis als vielfach auch ausserhalb der Kunst vorhanden erkannt ist.

Zum Schluss sei eine erkenntnistheoretische Betrachtung angedeutet, die ich in meiner „Ästhetik“ auszuführen beabsichtige. Die Kunst im ganzen erscheint auch mir als etwas qualitativ ganz Eigenartiges. Dennoch wage ich, sie von einer bestimmten Seite her als Intensitätsphänomen aufzufassen. Einerseits nämlich bedeutet sie die Schaffung bloßer Möglichkeiten, die hinter der gegebenen Erfahrungswirklichkeit zurückbleiben, andererseits enthält sie eine anschauliche Notwendigkeit die über alle Realität hinausgeht. Sonach bietet sie Möglichkeit und Notwendigkeit in wundervollem Ausgleich. Bei einem Landschaftsgemälde fragen wir nicht, ob es einem Naturvorbild treulich entspricht, ja wir lassen uns Formen und Farben gefallen, die in der Natur ganz sicher niemals vorkommen. Dafür verlangen wir aber, daß in ihm eine Notwendigkeit sich ausspricht, die mit solcher Deutlichkeit in den zufälligen Erscheinungen der Er-

fahrungswelt nicht vorkommt. Künstlerische Idealisierung besteht sowohl im Hinabtauchen ins Mögliche als auch im Hinaufsteigen zum Unbedingten. Nun ist jedes blofs Mögliche im Verhältnis zum Seienden eine Intensitätsherabsetzung, jedes Notwendige eine Intensitätssteigerung. Die Möglichkeit ist schwächer, die Notwendigkeit stärker als die Wirklichkeit. Indem die Kunst nach beiden Modalitätsrichtungen hin sich vom schlechthin Seienden abhebt, kann sie als ein Intensitätsphänomen betrachtet werden.

*(Eingegangen am 3. März 1903.)*

---

•

## Literaturbericht.

---

E. W. SCRIPTURE. **A Safe Test for Color Vision.** *Yale Psychol. Laborat.* 8, 1—20. 1900.

Der Verf. sucht zu zeigen, daß die Methoden, nach welchen gemeinhin an Bewerbern um Stellen an der Eisenbahn oder in der Marine Farbenprüfungen angestellt werden, durchweg unzureichend sind, insofern durch diese Methoden (Wollfarben und Gläser) wohl auffallende Defekte, nicht aber solche geringeren Grades, die aber nichtsdestoweniger schwere Folgen nach sich ziehen können, mit Sicherheit festzustellen seien. S. verlangt, daß solche Prüfungen unter Bedingungen ausgeführt werden, die sich möglichst denen nähern, unter welchen die betreffenden Personen in ihrem Dienste Farben zu erkennen haben, daß die zu beurteilenden Gegenstände denen der Praxis ähnlich sind, daß die Farben vom Beobachter genannt und daß endlich Untersuchungen über die Fähigkeit Farben zu unterscheiden angestellt werden. — Der Verf. schlägt für derartige Prüfungen einen von ihm konstruierten Apparat vor, den er als „Color Sense Tester“ bezeichnet. Das einem Ophthalmoskop ähnliche Instrument findet sich in der vorliegenden Arbeit in zwei Formen abgebildet und beschrieben. In seiner einfacheren Form besteht der Apparat im wesentlichen aus zwei übereinander verschiebbaren und mit Glasfenstern versehenen Scheiben, wodurch für die Farben Rot und Grün im ganzen 36 Verbindungen möglich sind. Hierzu kommt noch eine einsetzbare Schlittenvorrichtung, welche sowohl quantitative Bestimmungen nach der DONDESSCHEN Methode wie Untersuchungen über Defekte zentraler Netzhautstellen zuläßt. — In seiner zweiten, komplizierteren Form gestattet der Apparat eine weit größere Variation und Kombination von Farben und Helligkeitsgraden.

Die Arbeit schließt mit theoretischen Erörterungen über den Farbensinn und die verschiedenen Grade der Farbenblindheit. KIESOW (Turin).

MAX WENTSCHEK. **Ethik.** I. Teil. Leipzig, J. A. Barth. 1902. 368 S. M. 8,50.

Die Aufgabe der Ethik besteht, wie der Verf. in der Einleitung hervorhebt, darin, die Ziele und Ideale eines möglichen Wollens aufzustellen, das noch in keiner Erfahrung gegeben ist. Die Ethik sei eine Idealwissenschaft, indem sie ihre Gesetze nicht nachträglich, gleichsam registrierend, sondern als richtunggebend und Ziele weisend für Künftiges, Mögliches aufstelle. Nicht der Pflichtbegriff, sondern der Freiheitsbegriff nehme alles

Interesse in Anspruch, und die Frage: „was können wir wollen“, bilde das Zentralproblem aller Ethik.

Das erste Buch der vorliegenden Ethik handelt von dem Gewissen in seiner Entwicklung und Bedeutung. Der Verf. hat bereits in einer früheren Arbeit („Zur Theorie des Gewissens.“ *Archiv f. systemat. Philosophie* 5 (2), 215 ff.) eine Analyse des Gewissens gegeben. Das dort Beigebrachte liegt auch den Ausführungen dieses Buches zu Grunde. Der Verf. unterscheidet an dem Gesamtatbestande, der uns in den Erscheinungen des Gewissens entgegentritt, das formale Moment, das individuelle psychische Erlebnis, den Gewissensvorgang von dem inhaltlichen Moment, dem Gewissensinhalt. Der Verf. erörtert zuerst die Vorgänge des „guten“ und „bösen“ Gewissens und gelangt zu dem Ergebnis, daß das Gewissen in seiner allgemeinsten Fassung als Anlage, als eine reale Eigenart der Seele bei allen Menschen vorausgesetzt werden dürfe. Sodann wendet sich der Verf. der Untersuchung der verschiedenen Pflichtvorstellungen zu, wie sie sich aus den verschiedenen Quellen im Einzelwesen entwickeln. Die Inhalte, welche sich in den Gewissensvorgängen geltend machen, seien zum Teil in natürlichen oder auch zufälligen historischen Bedingungen der individuellen, wie der sozialen Entwicklung (soziales Gewissen) begründet, zum anderen Teil gingen sie aber auf Wertschätzungen zurück, welche auf empiristischem Wege nicht erklärbar seien, vielmehr deutlich das Einsetzen der eigenen intellektuellen Reflexion (intellektuelles Gewissen) verrieten. Der Empirismus versage überall bei dem Versuche, eine in sich selbst gerechtfertigte Ethik zu schaffen. Indem er seine Prinzipien überall an empirisch Gegebenes anknüpfe, zwingt er dem Intellekte Axiome auf, die nicht auf seinem Boden erwachsen seien. Die volle Ausprägung des intellektuellen Gewissens im eigentlichen Sinne könne erst da beginnen, wo die letzten, obersten Grundsätze des sittlichen Wollens, die ethischen Axiome, dem Intellekte selbst entnommen würden. An Stelle der traditionell empfangenen und blindlings festgehaltenen Wertschätzungen erhebe sich eine Schätzungsart nach eigener Einsicht und auf eigene Verantwortung hin, die in der Herausarbeitung in sich selbst begründeter und darum allgemeingültiger Prinzipien ihren Abschluss finde. Das Ideal des Wollens kommt nun in den zwei folgenden, vom Verf. aufgestellten Axiomen zum Ausdruck: 1. Der Wille eines jeden wollensfähigen, denkenden Wesens ist seiner Natur nach bestrebt, sich immer mehr zu einem vollendet eigenen, freien Willen dieses Wesens zu entwickeln. 2. Ein jedes Wesen, zum Bewußtsein seiner Freiheit gelangend, wird naturgemäß bestrebt sein, von seiner Wollensfähigkeit den reichsten, kraftvollsten, umfassendsten Gebrauch zu machen.

Das zweite Buch hat die Willenshandlung und das Problem der Willensfreiheit zum Gegenstande. Die Ausführungen dieses Buches sind deshalb von besonderem Interesse, weil sie eine kraftvolle Verteidigung der Willensfreiheit enthalten und das Unzureichende jeder deterministischen Ethik in überzeugender Weise dartun.

Nach einer Analyse der Willenshandlung wendet sich der Verf. der Erörterung der Argumente des Determinismus zu. Vor allem berufe sich der Determinismus auf die Allgemeingültigkeit des Kausalgesetzes. Alles,

was man jedoch im Anschluß an die Tatsachen der Erfahrung über das Bestehen eines allumfassenden objektiven Kausalzusammenhanges auszusagen vermöge, sei durchaus mit der Annahme der Freiheit in den Einzelwesen vereinbar. Weder aus dem Erfahrungsbestande, noch aus den Bedürfnissen der Wissenschaft, noch aus erkenntnistheoretischen oder metaphysischen Untersuchungen über die Möglichkeit der Erfahrung und des Wirkungszusammenhanges der Dinge könne ein stichhaltiger Grund entnommen werden, die Freiheit des Willens zu bestreiten. Unter dem Titel „die Geschlossenheit der Naturkausalität“ behandelt WENTSCHEK sodann jene Argumente, welche speziell von naturwissenschaftlicher Seite im Hinblick auf das Gesetz der Erhaltung der Energie gegen die Annahme der Willensfreiheit erhoben werden. Die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise hält bekanntlich eine Einwirkung außerphysischer Faktoren auf den Ablauf des physischen Geschehens mit dem Gesetze der Energieerhaltung für unvereinbar. Der Verf. zeigt nur in lichtvoller Darstellung, wie die Annahme eines Hereingreifens außerphysischer Momente mit dem Gesetze der Erhaltung der Energie und den berechtigten Forderungen der Physik, soweit diese Erfahrungswissenschaft und nicht spekulative Naturphilosophie sein will, in Einklang gebracht werden könne. Wenn wir auch rücksichtlich der Gehirnvorgänge daran festhalten müßten, daß in jedem Augenblicke die gleiche Gesamtsumme physischer Energie vorhanden sei, so sei damit der Gesamtkausalzusammenhang noch nicht erschöpft. Das Energiegesetz lasse die Zeitverhältnisse des potentiellen Energiezustandes unbestimmt. Es bleibe eine zeitliche Unbestimmtheit für die Umsetzungsprozesse der potentiellen Energie in die kinetische zurück, so daß an diesem Punkte für das Einsetzen außerphysischer Momente Raum gelassen sei. Der Verf. macht aufmerksam, daß sich Fälle aufzeigen lassen, wo die zur Einleitung des Energieumsetzungsprozesses erforderlichen physikalischen Kräfte den Wert Null annehmen könnten, d. h. wo jede noch so geringe aufgewendete Kraft schon zu groß wäre, um nur diesen Umsetzungsprozesse herbeizuführen und nicht am Ende des ganzen Prozesses als Überschufs zurückzubleiben. So könne z. B. durch Rechnung gezeigt werden, daß jede, wenn auch noch so kleine physikalische Stofskraft schon zu groß ist, um einen in labilem Gleichgewichte befindlichen Körper aus diesem Zustande nur gerade herauszubringen, seine potentielle Energie auszulösen, den Umsetzungsprozesse derselben in kinetische Energie einzuleiten. Nach der Ansicht des Verf. steht also prinzipiell nichts im Wege, Massenbewegung, wenn nur genügend potentielle Energie gegeben ist, durch außerphysische Momente eingeleitet zu denken. Die Annahme einer Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem erweist sich mithin als durchaus nicht unvereinbar mit den gegenwärtig herrschenden Grundanschauungen der Naturwissenschaft. Der Verf. gedenkt auch des psychophysischen Parallelismus und bringt endlich in Kürze seine eigene Hypothese in Betreff des Zusammenhanges zwischen Physischem und Psychischem vor.

Hierauf folgt eine Besprechung der Ergebnisse der Moralstatistik, wobei sich der Verf. dahin äußert, daß man Wahlfreiheit in einem ethisch

brauchbaren Sinn gelten lassen könne, ohne daß die Regelmäßigkeiten der statistischen Feststellungen dagegen etwas entscheiden könnten.

Der Verf. untersucht dann die aus der Annahme einer psychischen Gesetzmäßigkeit hergeleiteten Argumente gegen die Freiheit des Willens. Man glaube innerhalb des Psychischen selbst Gesetze namhaft machen zu können, welche in Wahrheit unsere Willensentschlüsse bedingen. Es sei jedoch unmöglich, ein System allgemeiner Gesetze aufzustellen, durch deren Gebot das psychische Geschehen im einzelnen bestimmt und festgelegt würde. Die Stellungnahme des Subjektes im Augenblicke der Willensentscheidung trage durchaus den Charakter der Selbsttätigkeit; die Gründe etwaiger Abweichung von der bisher verfolgten Richtung seien nicht objektive Gewichte, welche die Wage bald hierher, bald dorthin zum Ausschlage brächten, sondern empfangen all ihre Bewegkraft erst vom Subjekte selbst.

Nach einer entsprechenden Würdigung und Zurückweisung der von religiöser Seite herstammenden Einwürfe gegen die Willensfreiheit sucht der Verf. das Wesen und die Bedeutung der ethischen Freiheit näher darzulegen und die Bedingungen aufzuzeigen, unter denen sie sich zu entwickeln vermag und ans Licht tritt. Ausführungen über die sittliche Charakterentwicklung, über Schuld und Verantwortlichkeit bilden den Schluß des ersten Teiles der Ethik.

SAXINGER (Linz).

**Jahrbuch für sexuelle Zwischenstufen mit besonderer Berücksichtigung der Homosexualität.** Herausgegeben unter Mitwirkung namhafter Autoren im Namen des wissenschaftlich-humanitären Komitees von Dr. med. M. HIRSCHFELD. IV. Jahrg. 980 S., 62 Fig. 1902.

Zum vierten Male erscheint dieser Jahresbericht, dessen ausgesprochene Tendenz es ist, die Kenntnis über das Wesen wie die Verbreitung der Homosexualität in weitere Kreise zu tragen, um endlich die Aufhebung des § 175 des Strafgesetzbuches zu erwirken, der die homosexuellen Männer dem Strafrichter überantwortet, während die der lesbischen Liebe fröhlichen Frauen straflos sind. Diesen Zweck verfolgt das Jahrbuch durch ausführliche, zum größten Teil streng-wissenschaftlich gehaltene Originalarbeiten aus der Feder von Fachleuten auf diesem Gebiet, Referate über alle einschlägigen Erscheinungen, Berichte über die propagandistische Tätigkeit des Komitees u. s. w. Der vorliegende Band bildet ein derartig reichhaltiges Material, daß hier nur über den Inhalt einzelner Arbeiten in allgemeinen Zügen berichtet werden kann. Von ärztlicher Seite aus findet sich, außer einem kürzeren die Therapie der sexuellen Perversionen behandelnden Artikel von Dr. FUCHS aus der Klinik von KRAFFT-EBING, eine äußerst sorgfältige mit zahlreichen Illustrationen versehene und die Kasuistik um nicht weniger als 33 Fälle bereichernde, ausführliche Arbeit über Scheinzwitter von Hofrat von NEUGEBAUER, dem Vorstand der gynäkologischen Abteilung des evangelischen Hospitals in Warschau. Gerade diese Arbeit gewährt durch ihre ausführlichen Krankenjournalberichte einen vorzüglichen Einblick in das körperliche wie seelische Leben dieser Unglücklichen, wo Verbrechen, geistige Abnormitäten, Selbstmordversuche eng mit dem „erreur de sexe“ verknüpft sind.

Die zweite Hauptarbeit liegt auf juristischem Gebiet. Dr. jur. NUMA PRAETORIUS bespricht ausführlich — er nennt es „Bericht und Widerlegung“ — das den § 175 verteidigende Buch „Homosexualität und Strafgesetz“ von D. F. WACHENFELD, Professor der Rechte zu Rostock. In diesem Artikel wird in äußerst sachlicher und eingehender Weise die forensische Seite der Frage mit allem „pro et contra“ klargelegt.

Die sonstigen Originalia bringen Beiträge von medizinischer, anthropologischer, theologischer, philosophischer, philologischer Seite; auch das Ausland beteiligt sich, sogar ein Originalartikel von japanischer Hand über Päderastie in Japan findet sich.

Von geringerem Wert für die wissenschaftliche, wie menschliche Beurteilung der Frage erscheint der Literaturbericht, der sich gar zu ausführlich mit der urnischen Belletristik beschäftigt. Weniger Einzelheiten würden die Lektüre dieser Artikel, die in ihrer jetzigen Ausführlichkeit nur für Homosexuelle und Literatur- resp. Kulturhistoriker Interesse bieten, der Allgemeinheit näher bringen. Dies aber ist ja gerade die Absicht der Herausgeber.

Äußerst lehrreich dagegen sind einige Einzelheiten aus dem Bericht über die Propaganda des Komitees: an alle Mitglieder des Reichstags (dem notabene zur Zeit eine Petition um Aufhebung des § 175 vorlag) sind zwei Broschüren: die eine (auch im IV. Jahrbuch abgedruckte) von einem katholischen Geistlichen verfasste „Bibel und Homosexualität“, die andere „Was muß das Volk vom dritten Geschlecht wissen“ zugegangen und ferner die Einladung, seitens des Komitees sich durch persönliche durch das Komitee zu vermittelnde Unterredung mit Homosexuellen ein eigenes Urteil zu bilden. Von allen Abgeordneten, unter denen sich doch auch zahlreiche Juristen und Mediziner befinden, folgte der Aufforderung ein einziger in Begleitung eines medizinischen Sachverständigen. Ein trauriges Zeichen von der Interesselosigkeit dieser gesetzgebenden Körperschaft. Um so lebhafter interessierte sich die Polizei für die zweitgenannte Broschüre, die sie trotz schriftlichen wie mündlichen Ansuchens für den Strafsenhandel und die Kolportage verbot trotz ihrer schriftlichen Anerkennung des „wissenschaftlichen und objektiv gehaltenen und sich namentlich von jeder lüsternen und indezenten Schreibweise fernhaltenden Tones“. Dies Verbot ist um so unerklärlicher, als die Polizei nichts gegen den Vertrieb eines pikanten 10 Pfg.-Blattes auf den Berliner Straßen einzuwenden hat, in dem die Frage der Homosexualität, wie überhaupt der sexuellen Perversitäten und Persionen durchaus nicht „wissenschaftlich“, sondern so „subjektiv“ verhandelt wird, daß es jeder Schuljunge und jeder „Backfisch“ verstehen kann. Das ist gerade der Weg, auf dem ein psychisches Kontagium auf unreife Gemüter und Sexualneurastheniker wirkt. Dies inkonsequente Verhalten der Polizeibehörde beweist einen erheblichen Mangel an Einsicht für die Bedeutung der Frage. Leider nimmt das Jahrbuch, wenn auch unter Vorbehalt, die Kampfgenossenschaft dieses Blattes an, weil es („scheinbar“! d. Ref.) dieselben Ziele, wie das Komitee verfolgt. Der sensationslüsterne Ton dieses Blattes steht im lebhaften Kontrast zu der wissenschaftlichen Ausdrucksweise des Jahrbuchs, dessen Lektüre einen durchaus ernsten Leser voraussetzt und — Zeit erfordert. Auch der

sehr zu billigende, häufige Gebrauch von terminis technicis und lateinischen Ausdrücken erschwert ein Eindringen Unberufener in dies Gebiet. Die oben erwähnte Propagandaschrift (Verlag SPOHR-Leipzig, 20 Pfg.) kann wegen ihres ersten Tones als wirklich populäres Gegenstück zur Einführung für alle, die der Frage bisher fernstehen, empfohlen werden.

Sehr erfreulich ist das stetig wachsende Interesse der gebildeten Welt, vor allem der Mediziner und Juristen, das sich u. a. in vielen Zuschriften an das Komitee dokumentiert. Auch die anwachsende Literatur, über die das Jahrbuch referiert (wobei besonders auf eine von Dr. FUCHS im KRAFFT-EBINGschen Sinne geschriebene Widerlegung des WACHENFELDSchen Buches hingewiesen sei), die zahlreichen Unterschriften unter der Petition um Aufhebung des § 175, die Urteile einiger Männer von so überragender Bedeutung und so unantastbarem Ruf wie TOLSTOJ, BJÖRNSSON, ZOLA, GEORG BRANDES u. a. über diese Bewegung, die Tatsache, daß sich Kriminalanthropologen wie Naturforscher auf ihren großen Kongressen mit dieser Frage beschäftigten, läßt es erhoffen, daß endlich die Erkenntnis sich Bahn brechen wird, daß es sich um eine Naturanlage handelt, die nicht durch alle Strafbestimmungen des Gesetzes aus der Welt zu schaffen ist.

GUTTMANN (Berlin).

P. RÖMER u. O. DUFOUR. **Experimentelle und kritische Untersuchungen zur Frage nach dem Einfluß des Nervus sympathicus auf den Akkommodationsvorgang.** v. Gräfers Arch. f. Ophthalm. 54, 491—499. 1902.

Die Anschauung, daß der Nervus sympathicus einen Einfluß auf die Akkommodation ausübe, ist in der Literatur mehrfach vertreten und bestritten worden. Insbesondere haben MORAT und DORON behauptet, die Reizung des Sympathicus habe eine Abflachung der Linse und damit eine Einstellung des Auges für entfernte Gegenstände zur Folge; es soll sich dabei um eine hemmende Wirkung des Sympathicus auf die Ciliarmuskelnkontraktionen handeln. Die Verf. zeigen nun zunächst, daß die von MORAT und DORON für ihre Ansicht beigebrachten experimentellen Begründungen teils widerlegt teils nicht einwandfrei sind, und berichten dann über ihre eigenen entscheidenden Versuche. Dieselben wurden anfangs zum Zweck der vorläufigen Orientierung über die zu beachtenden Details der Technik an Kaninchen, später am Hunde angestellt, dessen Akkommodationsmechanismus besser entwickelt ist. Der Verlauf eines solchen Versuches ist der folgende. In Narkose wird der Halssympathicus freigelegt und der Bulbus vollständig von den Lidern und sämtlichen Augenmuskeln getrennt. Hierauf wird oben im Äquator bulbi eine feine Insektennadel so eingestochen, daß eben ihre Spitze durch die Pupille sichtbar wird. Bei elektrischer Reizung des Ciliarmuskels macht diese Nadel große Ausschläge und die Pupille verengt sich. Nachdem dies festgestellt, wird eine zweite Nadel durch die Cornea so eingeführt, daß sie die vordere Linsenkapsel berührt. Bei Reizung des Sympathicus erweitert sich die Pupille, während beide Nadeln unbeweglich bleiben. Wird der Sympathicus mit dem Ciliarmuskel zugleich gereizt, so wird die Stellung der Ciliarmuskel-Nadel vom Sympathicus nicht beeinflusst. Der letztere hat also offenbar für den Akkommodationsmechanismus keine Bedeutung.

SCHAEFER (Berlin).



S. RUGE. **Über Pupillarreflexzentrum und Pupillarreflexbogen.** v. *Gräfes Arch. f. Ophthalm.* 54, 483—489. 1902.

Hinsichtlich der Lage des Pupillarreflexzentrums stehen sich im wesentlichen zwei Ansichten gegenüber. Die meisten älteren Autoren nehmen ein cerebrales Reflexzentrum an, während BACH auf Grund klinischer Beobachtungen und vivisektorischer Experimente das Zentrum in das Halsmark und den oberen Teil des Brustmarks verlegt. Verf. hat die Versuche BACHS, wonach die Pupillenreaktion fortbesteht, wenn bei der Dekapitation der Tiere ein Stück der Medulla mit dem Kopfe im Zusammenhang bleibt, und erst verschwindet, wenn dieser Medullarest zerstört wird, bestätigt. Er fand aber weiter, daß die Pupillenreaktion auch dann die Dekapitation noch überdauern kann, wenn der Schnitt durch den Calamus scriptorius geht, was die cerebrale Lage des Zentrums beweist. Wenn die Reaktion in den BACHSchen Versuchen mit der Zerstörung des Medullarestes verschwand, so dürften Nebenverletzungen die Ursache gewesen sein. Zum Schlusse stellt Verf. „mit aller Reserve“ eine Hypothese zur Erklärung der Pupillenstarre bei Tabes und Paralyse auf, worüber das Nähere im Original nachgelesen werden muß. SCHAEFER (Berlin).

L. E. W. VAN ALBADA. **Der Einfluß der Akkommodation auf die Wahrnehmung von Tiefenunterschieden.** v. *Gräfes Arch. f. Ophthalm.* 54, 430—435. 1902.

Den wesentlichen Inhalt der kleinen Abhandlung bildet die Mitteilung eines Verfahrens, welches es ermöglicht, ein Objekt in wechselnder Entfernung binokular zu betrachten, ohne daß das Netzhautbild und die Konvergenz der Augen sich ändern. Da man trotzdem bei den Versuchen deutlich sieht, wie das Bild entweder sich entfernt und ausdehnt oder sich nähert und verkleinert, so können nur Unterschiede im Akkommodationszustande den Eindruck der Entfernungsänderung hervorrufen. Sehr deutlich empfindet man die Distanzunterschiede, wenn ein Auge geschlossen wird, da dann die Konvergenz mitwirkt. SCHAEFER (Berlin).

A. ELSCHNIG. **Weiterer Beitrag zur Kenntnis der binokularen Tiefenwahrnehmung.** v. *Gräfes Archiv f. Ophthalm.* 54, 411—429. 1902.

Verf. hatte mit Hilfe der stereoskopischen Photographie gefunden, daß man körperliche Objekte bei binokularer Betrachtung in mäßiger Entfernung überplastisch sieht, und diese Erscheinung mit einer fehlerhaften Beschaffenheit der Netzhautbilder, d. h. perspektivischer Verzeichnung, erklärt. HEINE hat dagegen behauptet, das Überplastisch-Sehen im Stereoskope sei darauf zurückzuführen, daß wir im Stereoskope, in dem wir bei relativer Divergenz die stereoskopischen Halbbilder vereinigen, das „richtig“ photographierte Objekt relativ zu entfernt sehen und demzufolge die bestehende Querdisparation unverhältnismäßig besser ausnutzen, d. h. die Tiefendimension überschätzen. Gegen diese Ansicht führt Verf. unter anderem die Beobachtungen von HELMHOLTZ an, der meist geneigt war, das Raumbild für zu nahe zu halten, sowie eigene Versuche, die für HELMHOLTZ und nicht für HEINE sprechen. Zum Schlusse weist Verf. darauf hin, daß die SACHSsche Erklärung für das Auftreten der Mikropie bei Akkommodationsparese auch auf die Mikropie bei überstarker Konvergenz im Haplo-

skope resp. Stereoskope, überhaupt auf die Mikropie bei abnorm hoher Konvergenz sowie auf die Makropie bei abnormer Divergenz übertragbar ist.  
SCHAEFER (Berlin).

**H. J. PEARCE. Experimental Observations upon Normal Motor Suggestibility.**

*Psychol. Rev.* 9 (4), 329—356. 1902.

Verf. will feststellen, ob und wie einfache Lokalisationsbewegungen durch eine möglichst einfache Suggestion beeinflusst werden. Die zu lokalisierenden Empfindungen waren Druckempfindungen auf dem Arm, Gehörs- und Gesichtsempfindungen. Die Suggestion bestand einfach darin, daß eine zweite Empfindung an einem etwas verschiedenen Orte hervorgebracht wurde. Die Versuchspersonen waren über den Zweck dieser zweiten Empfindung nicht unterrichtet. Der Einfluß der Suggestionsempfindung ist zunächst ein negativer, d. h. die Versuchspersonen machen einen Fehler in der entgegengesetzten Richtung; bald aber wird der Einfluß ein positiver, d. h. die Versuchspersonen weichen in der Richtung der Suggestionsempfindung ab. Bei der Lokalisation bestehen gewisse normale Tendenzen; z. B. besteht bei der Lokalisation auf dem Arm ein konstanter Fehler nach der Hand hin. Eine Suggestion, diesen Fehler zu vergrößern, ist weniger wirksam als die entgegengesetzte Suggestion. Die Wirksamkeit des zweiten Reizes wird erhöht, wenn seine Intensität vergrößert wird. Wenn die Entfernung des zweiten Reizes vom ersten vergrößert wird, so wächst die Wirksamkeit der Suggestion, erreicht jedoch ein Maximum, und fällt wiederum, wenn die Entfernung weiter zunimmt.

Diejenigen Personen, die die höchste Suggestibilität mit der einen Art der Reizung zeigten, zeigten dieselbe auch mit den anderen Reizen, so daß man das Resultat eines solchen Versuchs wohl als ein allgemeines Maß der Suggestibilität eines Individuums betrachten kann. Ein solches Maß der Suggestibilität ist jedenfalls exakter als ein auf Versuche wie die BINETS an Schulkindern gegründetes; bei den Versuchen BINETS sind die verschiedenen sozialen Einflüsse zu stark.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

**E. A. McC. GAMBLE. The Perception of Sound Direction as a Conscious Process.**

*Psychol. Rev.* 9 (4), 357—373. 1902.

Die Untersuchung geht von der Annahme aus, daß das Lokalisationsbewußtsein enthalten muß entweder Eigentümlichkeiten der Klangfarbe, Tonhöhe oder Intensität, oder Reflex- und Halbreflexbewegungen des Kopfes, oder drittens Hautempfindungen an Ohren, Hals oder Kopfhaut. Hierüber wird nun zu entscheiden gesucht sowohl auf Grund von Selbstbeobachtung der Versuchspersonen als vermittels Vergleichung der Versuchsergebnisse verschiedener Beobachter. Merkwürdig ist, daß zwei der Beobachter, die blind waren, weniger genau lokalisierten als die anderen. Als Klang wurde ein Telephongeraus benutzt. Die Schlüsse, zu denen die Untersuchung gelangt, sind diese:

Die Lokalisation ist gewöhnlich nicht durch ein Klangfarben-, Intensitäts- oder Tonhöhenbewußtsein bedingt. Hautempfindungen helfen manchmal bei der Lokalisation mit. Die Lokalisation der Gehörsempfindungen

geschieht ursprünglich vermittelt reflektorischer Kopf- und Augenbewegungen, die mit wachsender Übung ausfallen. Suggestion hat keinen sehr starken Einfluß auf bestehende Urteilstendenzen. Suggestion wirkt häufig als ein Hindernis, wie reflektieren über eine automatische Bewegung hindernd auf eine solche einzuwirken pflegt. Ungeübte Beobachter haben eine Neigung, Klänge hinter sich zu lokalisieren, was vielleicht durch die Nützlichkeit derartiger Reflexbewegungen für Wesen auf niedrigerer Entwicklungsstufe erklärt werden kann. Je genauer Lokalisation ist, um so unmittelbarer scheint sie zu sein. MAX MEYER (Columbia, Missouri).

AIKENS, THORNDIKE and HUBBELL. **Correlations among Perceptive and Associative Processes.** *Psychol. Rev.* 9 (4), 374—382. 1902.

Verff. versuchten die gegenseitige Abhängigkeit einiger Prozesse zahlenmäßig zu bestimmen. Die Wichtigkeit solcher Bestimmungen für die allgemeine psychologische Theorie liegt auf der Hand. Doch sind allgemeinere Schlussfolgerungen in der Abhandlung nicht gezogen. Als solche geistigen Prozesse wurden benutzt: Anstreichen unorthographisch gedruckter Wörter, Anstreichen von Wörtern, die *r* und *e* enthalten, Niederschreiben eines Wortes, das das Gegenteil eines gegebenen Wortes bedeutet, Niederschreiben des Buchstaben, der einem gegebenen Buchstaben im Alphabet vorangeht, Addieren zweistelliger Zahlen. Die gegenseitige Abhängigkeit dieser Funktionen ist nicht sehr beträchtlich. Die in der Abhandlung gegebenen zahlenmäßigen Ergebnisse können hier nicht wiedergegeben werden. MAX MEYER (Columbia, Missouri).

C. SECCHI. **La finestra rotonda è la sola via pel suoni dall'aria al labirinto.** *Archivio di Otologia, Rhinologia e Laringologia* 12 (4). 1902. 76 S.

Die vorliegende Abhandlung ist die Frucht von Untersuchungen, die während eines Zeitraumes von 15 Jahren ununterbrochen fortgesetzt wurden. Der Verf. gibt an, daß er sich zur Abfassung einer Gesamtdarstellung seiner Anschauungen und Forschungen entschloß, weil kürzere Mitteilungen, die er an verschiedenen Orten über den gleichen Gegenstand machte, teils mißverstanden wurden, teils unbeachtet blieben.

Die ganze Darstellung ist ein Versuch, die HELMHOLTZ'sche Lehre von der Mechanik der Gehörknöchelchen zu widerlegen. Anknüpfend an die Arbeiten von BEZOLD, MACH, KESSEL, RIEMANN und WEBER-LIELL sucht der Verf. zu zeigen, daß diese Lehre weder durch physikalische Überlegungen, noch durch die Anatomie des Mittelohrs (Struktur des Trommelfells, Verbindung zwischen Hammer und Ambos, glatte Muskeln, Wirkung der Trittplatte auf das ovale Fenster u. s. w.), noch auch durch klinische Erfahrungen zu stützen sei. Physikalische Versuche, wie vivisektorische am Tier, Beobachtungen in der Klinik und anatomische wie vergleichend anatomische Studien führten ihn vielmehr zu dem Ergebnis, daß die einzige Möglichkeit für die Übertragung der Schallwellen auf das Labyrinthwasser durch die in der Paukenhöhle eingeschlossene Luft und weiter durch die im Sinne des PASCALSchen Prinzips wirkende Membran des runden Fensters gegeben sei. Der Kette der Gehörknöchelchen kann nach S. nur die

Aufgabe zufallen, als zweckmäßiger Akkommodationsapparat den im Mittelohr herrschenden Druck zu regulieren, der im Ruhezustande, in welchem das Ohr auf alle Schallwellen akkommodiert ist, einen konstanten Wert besitzt. Der Verf. leugnet (eigentlich selbstverständlich) die Leitfähigkeit der Knochensubstanz bis zu einem gewissen Grade durchaus nicht, aber nur auf die angegebene Weise ist es ihm, wie er weiter ausführt, erklärlich, wie schon eine geringe Verletzung und Veränderung gerade dieses Akkommodationsapparates eine erhebliche Verminderung der Tonwahrnehmbarkeit nach sich ziehen kann. Hinzugefügt sei noch, daß der Verf. allen am Kadaver angestellten Versuchen nur einen geringen Wert beimisst, da sie nur unter durchaus anormalen Bedingungen ausgeführt werden könnten.

Als Kliniker legt der Verf. diesen Ergebnissen natürlich auch eine hohe klinische Bedeutung bei, aber es wird bereits aus dieser kurzen Wiedergabe der an Tatsachen und Illustrationen reichen Abhandlung zur Genüge hervorgehen, daß die Arbeit auch von hohem theoretischen Interesse ist. Es kann nicht die Aufgabe des Referenten sein, über diese, den herrschenden Vorstellungen so stark entgegretende Behauptung ohne vorher durchgeführte Prüfungen irgend welches Urteil abzugeben, aber so viel sei gesagt, daß man die Arbeit nicht lesen kann, ohne auf Schritt und Tritt zum Nachdenken und zu neuen Fragestellungen angeregt zu werden. Man kann daher dem Verf. nur zustimmen, wenn er wünscht, daß seine, auf so lang ausgedehnte Studien und Erfahrungen gegründeten Anschauungen von der Spezialforschung in Rücksicht gezogen oder, wo sie auf Widerstand stoßen, durch zwingende Tatsachen widerlegt werden möchten.

KIESOW (Turin).

**A. GROHMANN. Geisteskrank. Bilder aus dem Verkehr mit Geisteskranken und ihren Angehörigen. Für Laien.** Leipzig, Verlag Melusine. 1902. 37 S.

In den ersten zwei Skizzen zeigt Verf., wie verschieden sich Laien selbst aus den sog. besseren Kreisen Geisteskranken gegenüber verhalten; zum Vergleich teilt er seine in Mexico gemachten Beobachtungen mit, wo der Geisteskranke frei und ungebunden unter seinen gesunden Mitmenschen verkehrt und von diesen verständig behandelt und zutreffend beurteilt wird.

Wird die flott geschriebene kleine Schrift in Laienkreisen viel gelesen, wird sie sicherlich besser als viele noch so guten Aufsätze der Irrenärzte dazu beitragen, das Vorurteil gegen die Irrenanstalten und deren Ärzte zu zerstreuen, und zwar deshalb, weil sie nicht von einem offiziellen Irrenarzte stammt. Seiner Mitarbeit dürfen wir Berufsirrenärzte uns von Herzen freuen.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

**A. GROHMANN. Die Kolonie Friedau, eine alkoholfreie Volkshellstätte.** Zürich 1902. 26 S.

Die vorhandenen Anstalten für Nervenkranken sind für die Mehrzahl der Bevölkerung zu teuer und zudem unzweckmäßig, weil sie nicht alkoholfrei sind und nicht die Möglichkeit eines verständigen Lebens mit natürlicher Tätigkeit gewähren. Die Hilfe soll billiger und besser werden durch Schaffung einfacher natürlicher Lebensverhältnisse, und das zu bieten be-

absichtigt die geplante und unter ärztlicher Leitung zu stellende Kolonie Friedau; sie soll sozusagen ein verklärtes Landleben bieten. Wegen der strengen Durchführung der Abstinenz eignet sich die Anstalt auch für Alkoholisten, aber nur für solche, die noch nicht oder nicht mehr der Trinkerheilstätte bedürfen. Die Kolonie, die sich, auch durch Aufnahme Gesunder, selber unterhalten soll, wird aus Privatmitteln, durch Zeichnung von Anteilscheinen, gegründet.

Das Institut, das unter der Ägide von FOREL, GROHMANN, MOEBIUS und RINGIER steht, ist nach seinem Ziel und Zweck, nach seiner Einrichtung und Gründung so eigen-, ja, einzigartig, dafs es das Interesse weitester Kreise verdient.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

N. VASCHIDE, et H. PIÉRON. **L'état mental d'un xiphopage.** *Rev. scient.* 17 (18), 555—561; (19), 583—589. 1902.

Unter Xiphopagen versteht die Medizin eine bestimmte Doppelmisbildung und zwar zwei aus einer Keimblase stammende Individuen, deren Verbindung sich auf eine schmale Brücke in der Gegend des späteren Nabels beschränkt. Das bekannteste Beispiel sind die sog. siamesischen Zwillinge. Verff. stellten die vorliegenden Beobachtungen an den chinesischen Zwillingen an, die BARNUM und BAILEY bei ihrer Tournée durch Europa mitführten.

Sie untersuchten das Verhalten der Respiration und der Zirkulation bei jedem Individuum im gewöhnlichen und bei psychischer Einwirkung. Interessant ist das Ergebnis, dafs das eine Individuum das andere, welches lebhafter, ernster, folgsamer, aufmerksamer und körperlich schwächer ist, viel mehr beeinflusst als umgekehrt. In dem Verbindungsstück der Zwillinge findet sich eine unempfindliche Zone; geht man von da zur rechten oder zur linken, so fühlt nur das betreffende Individuum. Berührt man an einer anderen bestimmten Stelle zwei Punkte mit dem Tasterzirkel, so fühlen beide Individuen die zwei Berührungen. Die Gemeingefühle äufsern sich meist gleichzeitig; das Schlafbedürfnis ist nicht immer gleich. Beide sind mit der rechten Hand geschickter; das beweist, dafs die Rechtshändigkeit mehr angeboren als anerzogen ist. Das gilt auch hinsichtlich der ganzen Charakteranlage, da beide Individuen die gleiche Erziehung genossen haben.

Das eine Individuum führt, das andere wird geleitet; Streit gibt es daher nur selten bei ihnen.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

N. VASCHIDE et C. VURPAS. **La vie biologique d'un xiphopage.** *Nouvelle iconographie de la Salpêtrière.* Nr. 3 (Mai-Juni) 1902. 18 S. Paris, Marsan et Co.

Verff. untersuchten des genaueren das Verhalten der Herztätigkeit, der Temperatur, der Respiration, der groben Muskelkraft und der Sensibilität bei den bekannten chinesischen Brüdern und fanden dabei erhebliche Differenzen, die darauf hinweisen, dafs die Gebrüder, trotzdem sie unter möglichst ähnlichen Verhältnissen aufgewachsen sind, ihre eigene Individualität auch nach der Richtung hin haben.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

R. HENNEBERG. **Über die Beziehungen zwischen Spiritismus und Geistesstörung.**  
*Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten* 34. 1902. Zweiter erweit.  
Abdruck. 52 S.

Enge Beziehungen zwischen Wunder- und Dämonenglauben einerseits, psychopathischen Zuständen sowie ausgesprochener Geistesstörung andererseits haben nicht nur früher bestanden, sondern bestehen auch jetzt noch.

Dies weist Verf. in der vorliegenden Broschüre nach, die eine Verbreitung in weitesten Kreisen verdient. An der Hand eigener, in der Charité gemachten Beobachtungen erörtert Verf. die Art der Beziehungen sowie vor allem die schädigenden Momente, die die Beschäftigung mit dem Spiritismus mit sich bringt.

Zunächst gibt er eine kurze und klare Orientierung über die spiritistischen Phänomene und Prozeduren, besonders den vulgären, experimentellen Spiritismus, der sich in der Form des Offenbarungsspiritismus großer Beliebtheit erfreut. Das Tischrücken und das Psychographieren erklärt sich in natürlicher Weise durch die Wirkung von sich summierenden Zitterbewegungen, wobei Suggestion und Autosuggestion noch im Spiele sind. Die Beschäftigung mit dem Psychographieren führt besonders leicht zu Störungen auf psychischem und nervösem Gebiete; das Psychographieren läßt sich leicht, überall und jederzeit vornehmen, meist wird es nachts vorgenommen und raubt so die Nachtruhe, und schliesslich ist es mit erheblichen gemüthlichen Einwirkungen verbunden. Trance ist mehr oder weniger ein ausgesprochener autohypnotischer Zustand, ein spontaner Somnambulismus, in keiner Weise etwas dem Spiritismus Eigenständliches. Sehr häufig werden derartige Zustände vorgetäuscht. Diese Trancezustände wirken sehr ansteckend und sind daher um so gefährlicher für die Gesundheit. Gerade Hysterie und hysterische Psychosen werden so ausgelöst. Das erscheint auch durchaus erklärlich, da neuropathische Individuen nicht selten vom Spiritismus angezogen werden, sich als sehr geeignet erweisen und dabei alles übertreiben.

Verf. sieht von der Mittheilung solcher Fälle ab, in denen die Wahnbildung in Beziehung tritt zu dem Spiritismus; das ist gar nichts so Besonderes. Er berichtet vielmehr über solche Fälle, in denen zwischen Psychose und Spiritismus ein ursächlicher Zusammenhang besteht. Abgesehen von einem manischen Erregungszustand kommen hier Psychosen von mehr oder weniger ausgesprochener hysterischer Färbung zur Beobachtung und zwar bei Personen, die bis dahin keine oder nur geringfügige hysterische Symptome geboten hatten. Wendet sich ein bereits geisteskrankes Individuum spiritistischen Bestrebungen zu, so treten auch dann leicht hysterische Symptome in dem Krankheitsbilde auf. Schliesslich kann die Begeisterung für den Spiritismus ein Initialsymptom einer chronischen Psychose sein, wie der progressiven Paralyse.

Aus den mitgetheilten Krankheitsgeschichten ergibt sich, dafs nicht nur neuropathische, sondern auch nicht krankhaft veranlagte Individuen infolge einer intensiven Beschäftigung mit spiritistischen Experimenten von tiefgreifenden Psychosen befallen werden können.

Darum ist es Sache des Arztes, dem Spiritismus entgegenzutreten, zumal er mit dem Kurpfuschertum auf das engste verknüpft ist.

Interessant ist noch in dem Nachwort die Notiz, daß die spiritistische Rundschau in einer Kritik der vorliegenden Arbeit darauf hinweist, daß es sich in einem Teile der veröffentlichten Fälle für jeden erfahrenen Spiritisten ganz entschieden nicht um Irrsinn, sondern um Besessenheit handle!

ERNST SCHULTZE (Andernach).

H. CHARLTON BASTIAN. **Über Aphasie und andere Sprachstörungen.** Übersetzt von MORITZ URSTEIN. Leipzig, Engelmann, 1902. 511 S. Mk. 12.

So interessant auch die Sprachstörungen sind, so sind wir in deren Wesen noch wenig eingedrungen, und unter der Menge von Material, das den anziehenden Stoff behandelt, fehlt es keineswegs an Arbeiten, die eine wünschenswerte Kritik vermissen lassen. Daher werden wir Verf. Dank wissen, daß er seine einschlägigen Erfahrungen, die er zum Teil früher schon an verschiedenen Orten veröffentlicht hat, in dem vorliegenden stattlichen Bande uns mitteilt.

Die ersten Kapitel geben physiologische und psychologische Erwägungen wieder. Verf. erörtert, wie das Kind sprechen, lesen und schreiben lernt, und hebt hervor, daß hierfür akustische und optische Bilder viel wichtiger sind als die kinästhetischen Eindrücke, deren Reproduzierbarkeit er im Vergleich zu jenen kaum eine Rolle beimißt.

Er unterscheidet vier Zentren, weniger wegen ihrer scharfen topographischen Abgrenzung als wegen der funktionellen Einheitlichkeit und zwar ein akustisches, ein optisches, ein glosso-kinästhetisches und schließlich ein cheiro-kinästhetisches Zentrum. Das erstere lokalisiert er in das hintere  $\frac{2}{3}$  der oberen Schläfenwindung, das optische in den Gyrus angularis und einen Teil des Lobulus supramarginalis, das glosso-kinästhetische Zentrum verlegt er in die BROCASche Gegend, während sich das cheiro-kinästhetische Zentrum zur Zeit noch nicht mit Sicherheit unterbringen läßt. Die beiden letzten Zentren sind nicht motorischer, sondern psychosensorischer Natur; die eigentlichen motorischen Zentren liegen in den Bulbarkernen und den Vorderhörnern des Rückenmarks.

Diese vier Zentren sind durch Bahnen untereinander verbunden, die doppelsinnig leitend gedacht sind; nur in einer Richtung leitet die Verbindung vom optischen Wortzentrum zum glosso-kinästhetischen.

Vergleicht man dieses Schema mit dem bekannten und viel angewandten von LICHTHEIM, so unterscheidet es sich vor allem durch das Fehlen des Begriffszentrums, dessen Annahme Verf. aus psychologischen und klinischen Gründen für unstatthaft erklärt.

Mit Hilfe dieses Schemas und einiger weiterer Annahmen versucht er, das Wesen der so verschiedenartig gestalteten Sprachstörungen zu erklären; seine Ausführungen belegt er durch zahlreiche, eigene und fremde, zum Teil ausführlich mitgeteilte Krankenbeobachtungen.

Wichtig für den praktischen Gebrauch sind die Winke, die Verf. in dem der Diagnose gewidmeten Kapitel gibt. Die Anwendung eines einheitlichen Schemas bei jeder Untersuchung eines Falles von Sprachstörung schützt nicht nur vor Unvollständigkeit, sondern würde auch eher eine Verständigung der verschiedenen Autoren ermöglichen.

Erwähnen wir noch, daß Verf. kurz die zivilrechtliche Bedeutung der Aphasie, des genaueren die Prognose und Therapie bespricht, so haben wir eine kurze Übersicht gegeben. Genauer auf das Buch, das eine Fülle von Beobachtungen in sich birgt, einzugehen, verbietet schon seine Natur. Die Arbeit BASTIANS sei bestens empfohlen. Die Übersetzung ist gut.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

E. BOHN und H. H. BUSSE. **Geisterschriften und Drohbriefe. Eine wissenschaftliche Untersuchung zum Fall Rothe.** Mit 40 Handschriftenabbildungen und einer Bibliographie. München, Schüler (Ackermanns Nachf.). 1902. 78 S. Mk. 2.

Der eine der beiden Autoren hat sich bereits früher in einer in weitesten Kreisen bekannt gewordenen Broschüre (BOHN. Der Fall ROTHE. 1901. Breslau) mit dem berühmtesten deutschen Medium der Neuzeit beschäftigt und sie darin als Schwindlerin entlarvt. Inzwischen ist die ROTHE, wie den Lesern bekannt ist, samt ihrem Impresario verhaftet worden; nach Zeitungsnachrichten ist sie in der Charité auf ihren Geisteszustand beobachtet worden und als hysterisch erkannt.

Die vorliegende, der Gesellschaft für psychische Forschung zu Breslau zugeeignete Broschüre gibt eine graphologische Untersuchung der Geisterschriften, eines der Hauptphänomene des Spiritismus. Verff. sammelten alles, was sie von ROTHEs Geisterschriften erhalten konnten, und bilden die Originale zum großen Teile in dankenswerter Weise ab. Auch diese Untersuchung führte zu dem Ergebnis, daß die Geisterschriften auf Schwindel zurückzuführen sind; sie sind von der ROTHE selber geschrieben. Die vorhandenen Verschiedenheiten der Schrift sind nur das Ergebnis einer Schriftverstellung. Vielfaches Fehlen der Augenkontrolle sowie andere ungewöhnliche Umstände, unter denen geschrieben wird, rufen weiterhin unwillkürliche Veränderungen der Handschrift hervor. Schriftstücke, die von den verschiedensten Geistern stammen sollen, bieten nichts von den Eigentümlichkeiten, die für die Persönlichkeit dieser Individuen charakteristisch sind. Übrigens führte eine graphologische Analyse der ROTHEschen Handschrift zu dem Ergebnis, daß sie hysterisch zu sein scheint.

Auch wer sich nicht für graphologische Studien interessiert, wird manches wissenswerte in der Broschüre finden z. B. die Mitteilung der verschiedenen Arten, wie Geisterschriften entstehen sollen, wie sich ihr Zustandekommen durch bekannte Gesetze, ohne Heranziehung supranormaler Vorgänge, erklären läßt. Wir lernen eine Reihe von Taschenspieler-Triks kennen, die auch von der ROTHE angewandt werden, um ein direktes Schreiben der Geister vorzutäuschen. Wer Geisterschriften wissenschaftlich beobachten will, muß eben vielfacher Spezialist sein, nämlich Psychologe, Arzt, Taschenspieler und Graphologe.

Auch die Untersuchung der Geisterschriften im Hinblick auf ihren Gedankeninhalt führt zum Nachweis, daß Täuschung vorliegt. Die ROTHE schöpfte aus zwei Quellen, einmal aus Erbauungsbüchern, und dann aus ihrer eigenen, recht mäßigen, dichterischen Tätigkeit. Sie hat sich übrigens auch als Malmedium produziert und hält es mit keinem geringeren als



RAFFAEL; die Originalzeichnungen seines Geistes sind aber schlechte lithographische Zeichenvorlagen, wie sie überall käuflich sind.

Ein Anhang enthält den Bericht eines Arztes über eine spiritistische Sitzung, dessen eingehende und scharfe Kritik dartut, mit welcher Vorsicht die Mitteilungen über angeblich supranormale Leistungen aufzunehmen sind.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

E. MENDEL. **Leitfaden der Psychiatrie. Für Studierende der Medizin.** Stuttgart, Ferdinand Enke. 1902. 250 S.

Die Veranlassung zu der Herausgabe des vorliegenden Buches war für Verf. das Fehlen eines kurzgefaßten Lehrbuches der Psychiatrie; eines solchen bedarf der junge Mediziner, nachdem die neue Prüfungsordnung den Besuch einer Vorlesung über Psychiatrie und eine Prüfung auf dem Gebiete der Irrenheilkunde im Staatsexamen vorgeschrieben hat.

Diesem Umstande trägt das Buch in vollstem Maße Rechnung; es ist vor allem auf die rein praktischen Bedürfnisse zugeschnitten, läßt noch nicht abgeschlossene Fragen, an denen es bei uns wahrlich nicht fehlt, beiseite, bringt vielmehr nur sicher Festgestelltes, hier und da mit Rücksicht auf didaktische Interessen fast zu schematisch. Großer Wert wird differentialdiagnostischen Erörterungen, sowohl im allgemeinen wie im speziellen Teile, beigelegt; in einer gerade für den Anfänger lehrreichen Weise wird auseinandergesetzt, welcher verschiedener Wert diesem oder jenem Symptom, wie der Schlafsucht, der Sprachlosigkeit, der periodischen Trunksucht beizumessen ist. Mit Absicht unterläßt Verf. die Aufnahme von Krankengeschichten, die, so trefflich sie auch sein mögen, niemals die Natur ersetzen. Aber zahlreich eingestreute und geschickt verwertete eigene Beobachtungen lassen die reiche Erfahrung des Verf.s erkennen, der dank seiner knappen Ausdrucksweise und vielfacher Anwendung von kleinem Druck in dem vorliegenden Buche viel, recht viel vereinigt hat.

Deshalb wird das Buch auf eine gute Aufnahme gerade in den Kreisen rechnen können, für die es bestimmt ist.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

## Über die stereoskopische Wirkung der sogenannten Tapetenbilder.

Von

Dr. med. BERNHARD FUCHS,

Assistenzarzt an der Augenklinik des Prof. MAGNUS, Breslau.

(Mit 3 Fig.)

Eingedenk der Mahnung BECKERS und ROLLETTS<sup>1</sup>, daß jeder, welcher Beobachtungen über binokuläres Sehen veröffentlicht, verpflichtet ist, einige Angaben über seinen Refraktionszustand und die Distanz der Augenachsen zu machen, bemerke ich, daß ich beiderseits emetrop bin, mein Nahpunkt ungefähr 10 cm vor dem Hornhautscheitel liegt und der Abstand der Augennittelpunkte  $6\frac{1}{2}$  cm beträgt.

Das den folgenden Versuchen zu Grunde liegende Phänomen hat HELMHOLTZ<sup>2</sup> in so prägnanter Kürze beschrieben, daß ich am besten ihm selbst das Wort gebe: „Wenn man nämlich nach einer Tapete, deren Muster sich gleichnamig wiederholt, mit konvergenten Blicklinien hinsieht, so gelingt es bei gewissen Graden der Konvergenz entsprechende Teile des Musters zur Deckung zu bringen, entweder das erste mit dem benachbarten zweiten, oder auch das erste mit dem dritten oder vierten. Man sieht alsdann ein verkleinertes Bild der Tapete, welches dem Beobachter näher, scheinbar in der Luft schwebt, desto näher und kleiner, je größer die Konvergenz ist. Wenn hierbei jeder Teil sich mit nächstbenachbarten gleichen deckt, ist das Bild nicht so klein und nah, als wenn es sich mit dem dritten oder vierten gleichen deckt.“

Über die Beschaffenheit der für den Versuch geeigneten Tapete äußert sich HELMHOLTZ an anderer Stelle<sup>3</sup>: „Ich habe

<sup>1</sup> *Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie d. Wissenschaften zu Wien* 43, S. 691. 1861.

<sup>2</sup> *Handbuch der physiologischen Optik*. 1896. S. 799.

<sup>3</sup> *Wissenschaftliche Abhandlungen* Bd. II, S. 499. 1883.

gewöhnlich die Augen auf einen Punkt konvergieren lassen, der weiter von mir entfernt war, als die Ebene der Tapete. Es muß dazu eine Tapete benutzt werden, deren identische Stellen nicht weiter voneinander abstehen als die Drehpunkte der beiden Augen, dann kann man konvergierende oder allenfalls schwach divergierende Augenachsen anwenden. Dasselbe Phänomen kann man aber auch hervorbringen durch Konvergenz der beiden Augenachsen nach einer Ebene, die uns näher liegt als die des Tapetenmusters.“

HELMHOLTZ erwähnt ferner die von ihm zuerst gemachte Beobachtung der scheinbaren Bewegung der Tapetenbilder, die sich bei Konvergenz der Blicklinien auf einen vor der Bildebene gelegenen Punkt in derselben, bei Konvergenz auf einen Punkt hinter der Tapete in der entgegengesetzten Richtung wie der Kopf bewegen, während das reelle mit richtig gestellten Augenachsen binokular angeschaute Objekt keine Verschiebung erleide. „Bei diesem“, führt er als Erklärung an<sup>1</sup>, „sind wir darauf eingerichtet, wir erwarten die Winkelverschiebung, welche dasselbe erleidet, wenn wir unseren Kopf willkürlich verschieben. So lange hierbei die scheinbaren Bewegungen des reellen Objektes die uns gewohnten Grenzen und Verbindungen einhalten, beurteilen wir das Objekt als ruhend. Bei den Tapetenbildern wird die Kombination gelöst. Also selbst eine ruhende Konvergenz, welche eingerichtet ist auf eine bestimmte Entfernung, wird hierbei deutlich unterschieden von dem anderen Grade der Konvergenz, der der wirklichen Lage des Objektes entsprechen würde.“

Schon vor HELMHOLTZ hat H. MEYER in einem 1841 erschienenen Aufsatz<sup>2</sup> die Tapetenbilder beschrieben. Er machte seine Versuche an einem Drahtgitter mit Maschenlöchern von  $\frac{3}{4}$  — 1 Zoll Durchmesser, an einem kleinen wiederkehrenden Tapetenmuster, an einem mit kongruenten Figuren bedeckten oder in gleichen Zwischenräumen mit Oblaten belegten Papierbogen. Als Grund der merkwürdigen Erscheinung fand er das Zusammenfallen der durch die abweichende Stellung der Augenachsen erzeugten Doppelbilder. Zur Erleichterung der starken

<sup>1</sup> Ebenda.

<sup>2</sup> *Rosers und Wunderlichs Archiv für die physiologische Heilkunde* 1841, 1, S. 316 u. f.

Konvergenz auf einen vor der Bildfläche gelegenen idealen Punkt gab er den praktischen Rat, diesen durch den Kopf einer Nadel oder einen ähnlichen kleinen Gegenstand zu ersetzen; wenn dann im Augenblicke des Eintretens der Erscheinung der fixierte Gegenstand weggezogen würde, ständen „nach der Deckung der Doppelbilder, die Augen, so unstät sie vorher waren mit einem Male so fest, daß sie nur mit Anstrengung in ihre Lage zurückgeführt werden könnten“. Er beobachtete ferner, daß bei Konvergenz auf einen Punkt hinter der Bildfläche das Muster vergrößert und in größerer Ferne als diese erscheint.

Die verschiedene Größe der Bilder wird nach BECKER und ROLLETT<sup>1</sup> durch den jeweiligen Wert des Konvergenzwinkels bedingt, das Urteil über die Entfernung aber durch den Umstand beeinflusst, daß wir den scheinbaren Ort sich deckender Doppelbilder in den Kreuzungspunkt der Sehachsen verlegen, dabei aber die Akkommodation für die Bildebene festhalten.

Die zu den folgenden Versuchen verwandten Muster bestehen aus Kreisen von  $3\frac{1}{2}$  cm Durchmesser. Denselben Wert hat naturgemäß die Distanz der Kreismittelpunkte, wenn in einem derartigen Muster die Kreisperipherien sich gegenseitig berühren. (Fig. 1.)

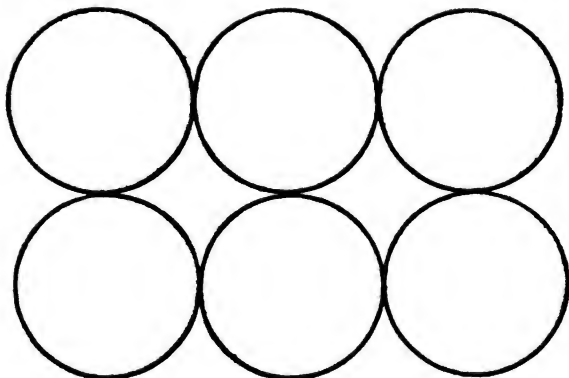


Fig. 1.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 668 u. 684.

Bei geringeren Konvergenzgraden wird man in jeder Reihe vier, bei stärkeren fünf oder sechs Kreise erblicken, weil das linke Doppelbild des ersten und das rechte des letzten ohne Deckung bleibt, bei stärkerem Einwärtsschielen aber natürlicherweise um so mehr Doppelbilder unverschmolzen bleiben müssen.

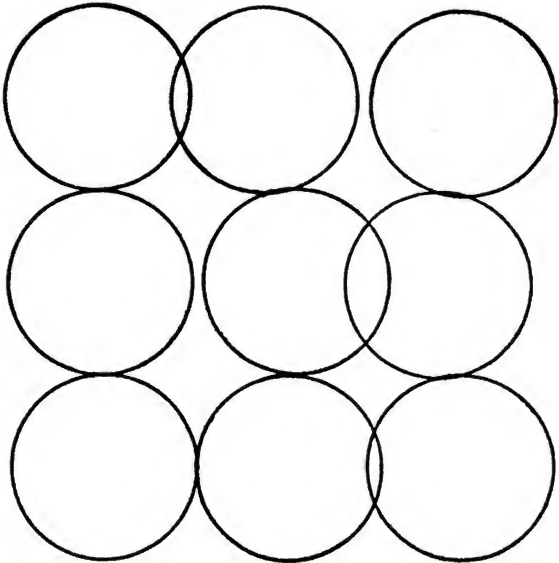


Fig. 2.

Ein genau gezeichnetes Tapetenbild, in welchem der Abstand identischer Punkte der Muster der gleiche ist, für entsprechende Teile also immer derselbe Konvergenzzustand erforderlich ist, macht keinen stereoskopischen Eindruck, weil ja sämtliche Doppelbilder verschmelzen, abgesehen von den nicht in Betracht kommenden Randpartien, und nur die Unterdrückung unverschmolzener Doppelbilder in uns die Wahrnehmung der Tiefendimension veranlassen kann. Wenn daher von den oben angeführten Autoren die Tapetenbilder stereoskopisch genannt werden konnten, so lag dies an Fehlern der ihnen zur Verfügung

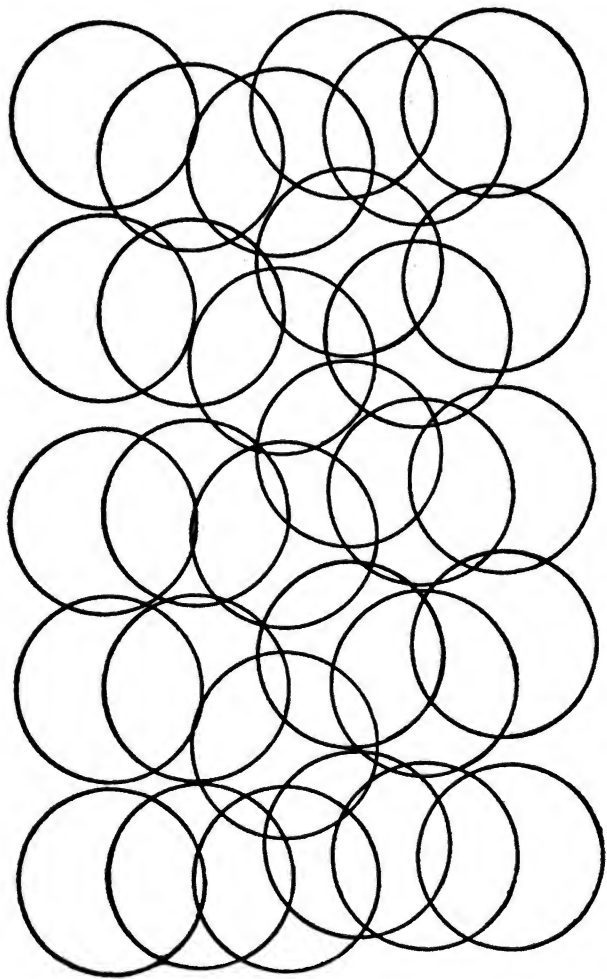


Fig. 3.

stehenden Muster, deren Vorkommen wegen der technischen Schwierigkeit in der Herstellung genau gleicher Distanzen nicht überraschen wird. Der aufmerksame Beobachter wird herausfinden, daß auch Fig. 1 von diesen Mängeln nicht ganz frei ist.

In den folgenden Zeichnungen sind diese Fehler absichtlich und in gesteigertem Maße angebracht und zur Erzielung stereoskopischer Effekte verwertet worden. Zu diesem Zwecke sind die Abstände der Kreismittelpunkte verschieden lang gezeichnet worden. Die auf zwei benachbarte Kreise eingestellten Augen werden von diesen durch Verschmelzung der Doppelbilder ein Sammelbild erhalten; andere Kreise aber, deren Distanz eine andere ist und demgemäß auch einem anderen Konvergenzgrade entspricht, für den die Augen augenblicklich nicht einstellungsfähig sind, weil sie eben in einer anderen Stellung fixiert sind, liefern keine verschmelzbaren, daher aber unterdrückbaren Doppelbilder und hinterlassen deshalb eine stereoskopische Wirkung. An derselben beteiligen sich naturgemäß alle Distanzen, welche größer sind als die, für welche die Augen gerade eingestellt sind, in entgegengesetzter Art und Weise als die kleineren, insofern als im ersten Falle die entsprechenden Kreise bei Konvergenz auf einen Punkt vor der Bildebene uns ferner gerückt erscheinen, im anderen dagegen näher; bei Konvergenz auf einen Punkt hinter der Zeichnung kehren sich die Verhältnisse um, so daß man, falls die Kreise durch perspektivisch aufgenommene Zeichnungen ersetzt würden, von einer Umkehrung des Reliefs reden würde. (Fig. 2.)

In Fig. 3 ist der Versuch gemacht worden, ein komplizierteres Muster nach denselben Grundsätzen darzustellen.

Dieses bietet der gewöhnlichen binokularen Betrachtung ein regelloses, kaum zu entwirrendes Gemisch von durcheinandergeworfenen Kreisen. Umso überraschender ist der Anblick bei den Konvergenzversuchen. An die Stelle der flächenhaften Zeichnung ist der dreidimensionale Raum getreten, in welchem man einen ganzen Ballen von Ringen erblickt, die, in allen erdenklichen Gruppierungen aufeinander getürmt, ein überaus reizvolles Bild gewähren.

(Eingegangen am 9. Februar 1903.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

## Über die Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne.

Von

KARL L. SCHAEFER und ALFRED GUTTMANN.

Während die Schwelle der qualitativen Unterscheidung un- mittelbar aufeinander folgender Töne wiederholt Gegenstand gründlicher Untersuchungen gewesen ist, liegen bezüglich der Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne bis jetzt nur vereinzelte Versuche vor. Erwähnenswert ist in dieser Hinsicht zunächst eine Bemerkung von BOSANQUET.<sup>1</sup> Derselbe benutzte sein bekanntes Harmonium auch zu Beobachtungen über die Grenze, an welcher man nicht zu entscheiden vermag, ob die beiden Töne eines Zweiklangs neben ihren Schwebungen ge- trennt hörbar sind, oder ob es sich um einen unreinen Einklang handelt, und gibt an, daß dieses „kritische Intervall“, wie er es nennt, in der mittleren Region der musikalischen Skala unge- fähr zwei Kommas betrage, jedoch individuell etwas verschieden sei. Jedenfalls liege es aber zwischen einem und drei Kommas. Hiernach müßten zwei Töne aus der Mitte der eingestrichenen Oktave, die beim Zusammenklang von einander unterschieden werden sollen, mindestens um circa 10 Schwingungen differieren. BOSANQUET selbst hat keine zahlenmäßigen Belege für das Resultat seiner Versuche, die sich übrigens, wie es scheint, nur auf zwei Personen erstreckten, beigebracht.

Auch STUMPF hat sich bereits in seiner Tonpsychologie<sup>2</sup>

<sup>1</sup> On the Beats of Consonances of the Form  $h:1$ . *Philos. Magaz.* (5), 11, S. 420 u. 421. 1881.

<sup>2</sup> Bd. II, S. 321 ff. 1890.



mit unserem Thema beschäftigt. Er führt an, daß er gelegentlich die Terz  $CE$  der Orgel bei einer Intervallweite von 16 Schwingungen schon im ersten Moment des Hörens als Zweiklang erkannt habe, während  $A_1$  und  $C$  oder  $F_1$  und  $A_1$  (mit einer Differenz von 11 Schwingungen) bei gleichzeitigem Erklingen nicht mehr auseinander zu halten waren. Ferner teilt er einige Versuche mit, aus denen hervorgeht, daß die absolute Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne mit deren Höhe abnimmt, wenn die Tonquellen an beide Ohren verteilt werden. Wir wollen indessen auf diesen Punkt nicht näher eingehen, da im Folgenden stets nur von solchen Fällen die Rede sein soll, in denen die beiden Töne zusammen entweder von jedem Ohre oder vorwiegend monotonisch gehört werden.

Endlich ist hier noch der sorgfältigen Stimmgabelversuche FELIX KRUEGERS über Zweiklänge<sup>1</sup> zu gedenken, deren Beschreibung auch über die Frage Auskunft gibt, bei welchem Intervall der Zweiklang als solcher vom Einklang eben unterscheidbar ist. Allerdings hat KRUEGER nur drei verschiedene Tonhöhen genauer untersucht, nämlich  $c^1$ ,  $c^2$  und  $c^3$ . Der Zusammenklang zweier Töne, von denen der eine 256, der andere 264 Schwingungen machte, wurde von allen Beobachtern immer als ein Ton aufgefaßt. Bei dem Zweiklang  $256 + 268$  begann für drei der Hörer eine verschwommene Zweiheit eben merklich zu werden; ein vierter konstatierte erst bei  $+ 284$  eine „Spur von Zweiheit“. „Von  $+ 280$  ( $+ 284$ ,  $B1$ ) ab hatten alle Beobachter stets den Eindruck der gestörten Einheit oder der Zwiespältigkeit, der mehr oder weniger deutlichen Tonmehrheit. Diese Mehrheit war zunächst, bis etwa  $+ 284$ , nur sukzessive wahrnehmbar. Wo es in dieser Gegend zeitweise gelang, zwei Töne nebeneinander zu hören, wurde das Urteil erheblich sicherer, wenn die Aufmerksamkeit sich den beiden Tönen einzeln nacheinander zuwandte . . . . Von  $+ 300$  an waren beide Primärtöne stets deutlich nebeneinander zu hören.“ Die Versuchsergebnisse der  $c^2$ -Oktave hat KRUEGER am ausführlichsten mitgeteilt. Aus der dieselben enthaltenden Tabelle III folgt, daß der Mitarbeiter V. bei 16 Schwingungen Distanz ( $512 + 528$ ) schon die Primärtöne trennen konnte. Zwei andere vermochten dies und zwar mit Mühe erst bei  $+ 532$ , ein vierter erst bei  $+ 544$ , während für

<sup>1</sup> *Philos. Stud.* 16 (3 u. 4). 1900.

V. die Zweiheit bereits bei + 536 unzweifelhaft war. In der Gegend des  $c^3$  (= 1024) fand KRUEGER das erste Auftreten einer noch unsicheren Zweiheit wiederum bei 16 Schwingungen Intervallweite, und lag der Übergang zur deutlichen Zweiheit bei + 1080.

Mit Rücksicht darauf, daß das bis jetzt gesammelte Versuchsmaterial doch nur recht dürftig ist im Verhältnis zu dem Interesse, welches die Frage nach der Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne nicht nur vom psychophysiologischen sondern auch vom musikalischen Standpunkt aus verdient, erschien es uns gerechtfertigt, den Gegenstand nochmals einer besonderen, systematisch angelegten Untersuchung zu unterziehen.

Bei den ersten, mehr der vorläufigen Orientierung dienenden Beobachtungen, zu denen wir EDELMANNsche Laufgewichtgabeln benutzten, erhielten wir für  $g^1$ ,  $d^3$  und  $g^2$  ungefähr 12 bis 15 Schwingungen als Minimum der Tonhöhendifferenz, bei welcher die Zweiheit eben erkennbar wird. Dabei erwies sich aber das rasche, ungleichmäßige Verklingen der Töne und die Schwierigkeit, die Gabeln immer gleich stark anzuschlagen, als recht störend, so daß wir es für zweckmäßiger erachteten, durch Anblasen erzeugte Töne zu verwenden, deren Stärke sich in genügendem Grade gleichmachen und beliebig lange gleich erhalten läßt.

Dem Beispiele BOSANQUETS folgend, gingen wir daher zur Benutzung schwingender Metallzungen über und stellten die nächsten Versuchsreihen an zwei Exemplaren des APPUNNSchen Tonmessers an. Mittels des einen kann man, teils von 2 zu 2, teils von 3 zu 3 Schwingungen fortschreitend, die Töne zwischen 400 und 600 Schwingungen zu Gehör bringen; der andere enthält mit Zwischenräumen von je 5 Schwingungen die Töne von 600 bis 800. Unsere Versuche ergaben ziemlich genau übereinstimmend für die Tonhöhen 400, 500, 600, 700 und 800, daß die Zweiheit bei einem Tonhöhenunterschied von etwa 10 bis 15 Schwingungen merklich ward, während bis zu 8 Schwingungen Differenz der Zweiklang durchweg als Einklang erschien. Dabei zeigte sich eine Abnahme der absoluten Unterschiedsempfindlichkeit mit dem Wachsen der Schwingungszahlen, die aber sehr unbedeutend war und auf die wir auch insofern kein besonderes Gewicht legen möchten, als die Versuche nur gering an Zahl

und nur mit zwei Personen ausgeführt sind. Zudem befanden sich die Beobachter in demselben Raume wie die Tonquellen, was zu Ungenauigkeiten führen kann, weil der Klangcharakter sich dabei häufig mit der Stellung oder Kopfhaltung des Hörers verändert und auch nicht immer für beide Ohren ganz der gleiche ist. Zwei weitere Übelstände entstanden daraus, daß das den Zungen eigene Schwirren der Obertonschwebungen als störend empfunden wurde und daß beim Fortschreiten von einem Intervall zum nächst größeren oder engeren keine kleineren Schritte als solche im Betrage von 2 bis 5 Schwingungen möglich waren. Auch bei den Intervallen BOSANQUETS, die um mindestens ein Komma differierten, war der Größenunterschied für ganz exakte Versuche nicht hinreichend gering, und das Nämliche gilt von den Beobachtungen KRUEGERS, dessen Intervalle in der zweigestrichenen Oktave immer um je vier Schwingungen, in der  $c^3$ -Region sogar um je acht wuchsen. Denn wenn, um ein Beispiel anzuführen, KRUEGER seinen Mitarbeitern nur die Intervalle  $512 + 516$ ,  $512 + 520$ ,  $512 + 524$  u. s. w. vorlegte — was zwar für seine Zwecke vollauf genügte — und zuerst bei  $512 + 528$  ein Zweiheitsurteil erhielt, so bleibt die Möglichkeit, daß bei engerer Intervallfolge vielleicht schon  $512 + 526$  als Zweiheitsgrenze aufgefaßt worden wäre.

Aus den angegebenen Gründen verzichteten wir auf die Ausführung größerer Serien von Beobachtungen mittels der Zungenkasten und bedienten uns zu den nunmehr zu erörternden Hauptversuchen des kürzlich in dieser Zeitschrift<sup>1</sup> beschriebenen STERNschen Tonvariators. Derselbe ermöglichte es uns, in bequemster Weise die erforderlichen Intervalle herzustellen, und seine Töne haben den großen Vorzug einer weichen Klangfarbe und gleichmäßigen Stärke. Allerdings bringt es die Konstruktion des Instrumentes mit sich, daß einige Töne von einem sehr deutlichen Blasegeräusch begleitet werden, doch gelang es stets, nötigenfalls durch Anwendung einfacher Kunstgriffe, einen störenden Einfluß desselben zu verhüten. Wir untersuchten mit dem Apparat sukzessive die Tonhöhen von 300, 400, 600, 800, 1000 und 1200 Schwingungen. Für 300 und 1200 mußte der Tonvariator mit der STUMPF-MEYERSchen Flaschenorgel, deren Klangfarbe und -stärke mit der des Ton-

<sup>1</sup> 30, S. 422 ff.

variators übereinstimmt, kombiniert werden; im übrigen wurden immer zwei STERNSche Flaschen zusammen als Tonquellen benutzt.

Der Verlauf einer einzelnen Beobachtungsreihe pflegte der folgende zu sein. Ein Flaschenpaar wurde mit Hilfe einer Stimmgabel auf die zu untersuchende Tonhöhe gebracht und unison gestimmt, worauf die Versuchsperson im Beobachtungszimmer an der Schalleitungsröhre, die durch einen zweiten Raum hindurch in den Instrumentensaal führte, Platz nahm. Um möglichste Gleichmäßigkeit der physikalischen Bedingungen für alle Versuche zu erzielen, war anfänglich die Verabredung getroffen, das Ohr dicht an die Mündung des Leitungsrohres zu legen. Es ergab sich aber bald, daß dies die Klanganalyse merklich erschwerte, weshalb später immer ein gewisser kleiner Zwischenraum zwischen Ohr und Röhre gelassen wurde. Dem Beobachter ward zuerst das Unisono der Töne zu Gehör gebracht und hierauf, wenn das Fehlen von Schwebungen bestätigt war, die eine Flasche, während die andere dauernd konstant blieb, durch eine 5 oder 10 Grad betragende Drehung ihrer Kurbelscheibe um ungefähr eine bis zwei Schwingungen verstimmt. Hatte der Hörer sein Urteil über die Einzelheiten des so veränderten Klanges abgegeben — es geschah dies in ganz ähnlicher Weise wie in den Versuchen KRUEGERS — so wurde das Intervall wieder um einen geringen Betrag verändert und so fortgefahren, bis eine genügende Menge von Intervallen zwischen dem Unisono und der Zweifeltgrenze durchgeprüft war. Hinsichtlich der Zahl, Größe und Reihenfolge der einzelnen Intervalle wurde absichtlich keine bestimmte Regel inne gehalten, um den Beobachter an etwaigen Schlusfolgerungen aus der bloßen Anordnung der Versuche möglichst zu hindern. Ein völlig unwissentliches Verfahren ist freilich insofern ausgeschlossen, als jeder Geübte die Tondistanzen bis zu einem gewissen Grade nach der Frequenz der Schwebungen zu beurteilen vermag. Indessen kommt hier auch wieder in Betracht, daß die Versuchspersonen im Interesse des Heraushörens der Teiltöne aus dem Zweiklang stets bemüht waren, von den Schwebungen zu abstrahieren. Daß dies ziemlich leicht gelingt, hat bereits STUMPF in seiner Tonpsychologie<sup>1</sup> angegeben und wir können es bestätigen.

<sup>1</sup> Bd. II, S. 162.

Über die verschiedenen, zum Teil sehr interessanten Angaben inbetreff des Zwischentones, der Schwebungen, der optischen Assoziationen u. s. w. soll an dieser Stelle nicht berichtet werden. Hier kommt es nur darauf an festzustellen, wann der Zweiklang, wenn sein Intervall vom Unisono ausgehend sich kontinuierlich von Schwingung zu Schwingung vergrößert, eben anfängt, aus einem schwebenden, aber reinen Einklang in einen unreinen überzugehen; wann diese Unreinheit völlig deutlich wird; wann es zuerst gelingt, mit angespanntester Aufmerksamkeit die beiden Teiltöne getrennt zu hören, und wann schliesslich die Zweiheit so klar zum Ausdruck kommt, daß sie sich von selbst dem Bewußtsein aufdrängt. Die Beobachter hatten die Aufgabe, vor allen Dingen diese vier Grenzen zu bestimmen, und charakterisierten dieselben meist durch Äußerungen wie: „Rein“; „Spur von Unreinheit“, „Leicht unrein“; „Deutlich unrein“, „Abscheulich unrein“; „Beginnende Zweiheit“, „Die Töne sind bei wandernder Aufmerksamkeit trennbar“, „Die Töne blitzen abwechselnd auf“; „Deutliche Zweiheit“, „Die Töne fließen getrennt nebeneinander hin“.

Die Beobachtung jedes einzelnen Intervalles währte etwa eine halbe Minute, während welcher Dauer die Töne von dem Blasebalge mit genügend konstantem Druck unterhalten wurden. Nach Verlauf dieser Zeit stellte der Versuchsleiter die beiden Töne gleichzeitig ab — es ist für die Exaktheit solcher Versuche wesentlich, daß die Töne stets präzise zusammen einsetzen und aufhören — und nahm durch die Schallröhre, die sich sehr gut zur gegenseitigen Verständigung eignete, die Aussagen des Hörenden entgegen, um sie zugleich mit der an der Kurbelscheibe der veränderlichen Flasche abgelesenen, die Einstellung der letzteren genau bezeichnenden Gradzahl ins Protokoll einzutragen. Am Schlusse jeder Versuchsreihe mußten diese Gradziffern in die entsprechenden Schwingungszahlen umgewandelt werden. Hierzu kann man sich der auf den Scheiben des STERNschen Apparates eingetragenen Aichungsdaten bedienen, mit deren Hilfe sich in einfacher Weise berechnen läßt, um wie viel Schwingungen der Ton durch jede Drehung erhöht oder vertieft wird. Da jedoch der Tonvariator in dieser Beziehung nicht frei von Ungenauigkeiten ist, obwohl er sonst sicherlich eine wertvolle Bereicherung des akustischen Instrumentariums darstellt, so haben wir die Intervallweiten, auf die es besonders ankam,

auch noch durch Auszählen der Schwebungen oder direktes Vergleichen der Primärtöne mit anderen Tönen von genau bekannter Höhe kontrolliert.

Als Beobachter fungierten außer uns selbst Herr Geheimrat STUMPF und Herr Dr. v. HORNBOSTEL. Beiden Herren, von denen der letztere uns zugleich bei der Leitung der Versuche und den Schwebungszählungen mit größter Bereitwilligkeit unterstützte, sprechen wir auch an dieser Stelle unseren ergebensten Dank aus. Alle vier Versuchspersonen, von denen ST., G. und v. H. sehr musikalisch, ST. und SCH. in psychophysischen, namentlich akustischen, Beobachtungen seit vielen Jahren geübt sind, haben im allgemeinen die in Frage kommenden Grenzen ziemlich präzise festzustellen vermocht. Dafs die Zahlen, die wir von einem und demselben Beobachter für dieselbe Grenze zu verschiedenen Zeiten erhielten, nicht absolut genau übereinstimmten, sondern häufig innerhalb einer Breite von einigen Schwingungen differierten, ist nicht verwunderlich, da das Aufsuchen des Punktes, wo die Unreinheit beziehungsweise Zweiheit merklich wird, eben eine Schwellenbeobachtung und der Übergang zwischen beginnender und deutlicher Unreinheit oder Zweiheit ein stetiger ist. Wir haben daher in jedem Falle einen mittleren Zwischenwert als den richtigen angenommen.

Diese Mittelwerte sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt. Dieselben sollen eine Übersicht über die Schwingungszahldifferenzen geben, bei denen die Unreinheit resp. Zweiheit für die einzelnen Beobachter und Abschnitte der Tonskala begann, beziehungsweise deutlich wurde. Die die Tonregion von 90 und 150 Schwingungen betreffenden Grenzwerte beziehen sich auf Versuche mit EDELMANNschen Stimmgabeln. Wir waren genötigt, auf diese zurückzugreifen, weil es trotz vieler Mühe nicht gelingen wollte, Flaschen in so tiefer Tonlage zu hinreichend lautem, geräuschfreiem und gleichmäßigem Ansprechen zu bringen. Es wurde aber, wie wohl kaum besonders betont zu werden braucht, mit größter Sorgfalt darauf geachtet, dafs die Gabeltöne stets mit gleicher Stärke und zu gleicher Zeit im Beobachtungsraume gehört wurden.

Tabelle I.  
Beobachter Sr.

Tonregion	90	150	300	400	600	800	1000	1200
Beginnende Unreinheit	10	5	4	8	8,5	6,5	9	8
Deutliche Unreinheit	15	10	5	9	10	8	13	10
Beginnende Zweiheit	20	12,5	8	10	13	12	17	12
Deutliche Zweiheit	20	20	15	11	15	16	17	17

Tabelle II.  
Beobachter Sch.

Tonregion	90	150	300	400	600	800	1000	1200
Beginnende Unreinheit	15	7	7	4	5	7	7	10
Deutliche Unreinheit	20	10	9	7,5	10	9	9	13
Beginnende Zweiheit	20	20	11	9	16	13	15	15
Deutliche Zweiheit	30	25	11,5	10	*	19	19	ca. 20

Tabelle III.  
Beobachter G.

Tonregion	90	150	300	400	600	800	1000	1200
Beginnende Unreinheit	10	10	3	4	7	6	9	13
Deutliche Unreinheit	15	10	5	6	7,5	7,5	11	15
Beginnende Zweiheit	20	13	9	9	9	9	15	17,5
Deutliche Zweiheit	23	17,5	15	10	11	9	16	21

Tabelle IV.  
Beobachter v. H.

Tonregion	90	150	300	400	600	800	1000	1200
Beginnende Unreinheit	10	5	6	8	8	7	7	6
Deutliche Unreinheit	15	10	7	10,5	9	7,5	9	7
Beginnende Zweiheit	22	17	10	12,5	14	8	10	10
Deutliche Zweiheit	28	30	11	14	*	10	12,5	12

Anmerkung: An den mit \* bezeichneten Stellen liefs sich wegen erheblicherer Urteilsschwankungen kein bestimmter Zahlenwert angeben.

Zu der Tabelle I ist zu bemerken, dafs bezüglich der Kolumne 1000 im ganzen drei Versuchsreihen vorliegen. Die beiden letzten derselben ergeben fast übereinstimmend die hier angegebenen Werte. Die Zahlen der ersten, mit der überhaupt die Mitwirkung dieses Beobachters an der Untersuchung begann, waren mehr als doppelt so hoch. Es handelte sich offenbar um eine rasch zunehmende Übung, die aber wohl mehr als eine Ge-

wöhnung an die Versuchsumstände denn als eine Steigerung der eigentlichen Unterschiedsempfindlichkeit aufzufassen sein dürfte. Bei SCH. zeigte sich ein ganz ähnliches Verhalten, dagegen war bei G. und v. H. von einer Übung so gut wie nichts zu konstatieren. Die ersten zur Einübung nötigen Versuchsreihen SCH.s sind ebensowenig wie die ST.s in den Tabellen berücksichtigt. Letztere sollen eben nur die für bestens geübte, mit Tönen in jeder Beziehung wohl vertraute Beobachter durchschnittlich gültigen Schwellenwerte darstellen.

In Anbetracht dessen, daß es sich um Schwellenbeobachtungen unter besonders schwierigen Umständen handelt, die manchen sogar zu der Behauptung führten, es sei hier jede experimentelle Untersuchung ausgeschlossen, stimmen die — aus mehr als 800 Einzelversuchen gewonnenen — Resultate unserer Versuchspersonen sowohl untereinander als auch mit den Angaben von BOSANQUET, STUMPF und KRÜGER im ganzen gut überein. Besonders die Tabellen I und III zeigen ein übersichtliches und gleichmäßiges Verhalten, das als maßgebend für die Schlüsse gelten darf.

Als erstes Ergebnis springt in die Augen, daß die absolute Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne erheblich geringer ist als für aufeinanderfolgende. Daß STUMPF bei diotischer Verteilung der Tonquellen eine viel stärkere Abnahme der Unterschiedsempfindlichkeit mit wachsender Tonhöhe gefunden hat als wir, beruht wohl auf den zwischen monotonischem und diotischem Hören bestehenden psychophysiologischen Unterschieden. Betrachten wir die Zahlen unserer Tabellen im einzelnen, so zeigt sich, daß die Zweiheitsgrenze in dem mittleren Teile der musikalischen Skala bei einer Tonhöhendifferenz von etwa 10 bis 20 Schwingungen liegt. In der eingestrichenen Oktave scheint die Unterschiedsempfindlichkeit am größten zu sein, wozu auch die Aussagen G.s und SCH.s, daß sie in dieser Region ihre Urteile mit besonderer Leichtigkeit und Sicherheit hätten abgeben können, stimmen würden. Nach der Tiefe zu findet jedenfalls ein deutliches Steigen der Schwelle statt. G. und v. H. haben auch noch einige Versuchsreihen mit Gabeln in der Höhe zwischen 50 und 90 Schwingungen angestellt, wobei sie einen Schwellenwert von 20 bis 30 Schwingungen fanden, doch waren die Beobachtungen wegen der Schwäche der Töne schwierig und sind einstweilen nicht weiter verfolgt worden. Von der eingestrichenen



Oktave bis zum  $d^3$  zeigt die Unterschiedsempfindlichkeit eine gewisse, wenn auch nicht sehr ausgesprochene, Tendenz zur Abnahme, wie sie ja auch bei den früher erwähnten Versuchen am APPUNNSchen Tonmesser zu Tage trat. Weiter aufwärts muß diese Abnahme sich rasch vergrößern, denn Gabel-Zweiklänge aus der oberen Hälfte der vier- und dem Anfange der fünf-gestrichenen Oktave wie 3200 + 3840, 3840 + 4000, 4000 + 4800, bei denen die Differenz der Schwingungszahlen in die Hunderte geht, erscheinen durchaus als ein Ton; die beiden Teiltöne sind nicht zu trennen, trotzdem ihr Zusammenwirken sich dem Ohre dadurch dokumentiert, daß der Differenzton deutlich gehört wird.

Bekanntlich ist die absolute Unterschiedsempfindlichkeit für aufeinanderfolgende Töne in der Mitte des Tonreiches am größten und nahezu konstant, während sie in der Höhe und Tiefe umsomehr abnimmt, je mehr man sich den Grenzen der Skala nähert. Aus unseren Beobachtungen folgt also als wichtigstes Ergebnis, daß die absolute Unterschiedsempfindlichkeit für gleichzeitige Töne zwar nicht hinsichtlich ihrer Feinheit, wohl aber hinsichtlich ihrer Veränderungen in den verschiedenen Tonregionen ein ganz ähnliches Verhalten zeigt wie die für aufeinanderfolgende. Besonders instruktiv dürfte es in dieser Beziehung sein, die nachstehende Tabelle MAX MEYERS<sup>1</sup> für aufeinanderfolgende Töne zu vergleichen, da sie von derselben Versuchsperson stammt wie unsere Tabelle I.

Ver- stimmung	100	200	400	600	1200
0,35	71	83	80	84	67
0,65	74	91	92	90	70

Die Zahlen der obersten Horizontalreihe geben hierbei die Tonhöhenlage der Versuchsgabeln an. Die Ziffern der ersten Vertikalreihe bezeichnen die Schwingungszahlendifferenz der jeweils zu vergleichenden beiden Töne und die übrigen Rubriken enthalten in Prozentzahlen ausgedrückt die richtigen Urteile über die Frage, welcher von beiden Tönen der höhere war.

In musikalischer Hinsicht ist vielleicht noch die folgende kleine Tabelle von Interesse, aus welcher hervorgeht, daß selbst in der kleinen Oktave gleichzeitige Töne vom Intervall einer Sekunde, mehr nach der Tiefe zu aber sogar Intervalle von der

<sup>1</sup> Diese Zeitschrift 10, S. 358.

Größe der Quarte und Quinte von durchaus musikalischen, geübten Personen nicht sicher unterschieden werden — ähnlich wie sich gegenüber aufeinanderfolgenden Tönen sehr Unmusikalische verhalten [STUMPF, Tonpsychologie I, S. 315 f.].

Tabelle V.

Gegend des	Intervall, bei dem	
	die Unreinheit beginnt	die Zweifelt deutlich wird
(Contra-G)	(—)	(Tritonus — Kl. Sexte)
<i>Fis</i>	Ganzton	Kl. Terz — Quarte
<i>d<sup>0</sup></i>	Halbton	Ganzton — Kl. Terz
<i>d<sup>1</sup></i>	} Viertelton und weniger	Halbton
<i>g<sup>1</sup></i>		Viertelton — Halbton

Dieses Verhalten hängt jedenfalls mit der weichen, dem musikalischen Ohre ungewohnten Klangfarbe der Stimmgabeln und Flaschentöne zusammen, die wir absichtlich wählten, um die Verhältnisse an möglichst einfachen Tönen zu studieren. Bei der Benutzung von Orgelpfeifen, bei denen der größeren Intensität wegen die Obertöne schon mehr hervortreten, konnte STUMPF, wie erwähnt, bereits die große Terz *CE* ohne weiteres als Zweiklang beurteilen, und noch größer als zwischen Gabeln und Orgelpfeifen ist der Unterschied zwischen den Gabeln und den Zungen des Harmoniums in der tiefen Region. (In der Mitte der Tonskala hat sich nach dem oben Mitgeteilten ein erheblicher Einfluss der Klangfarbe auf die Grenzwerte nicht gezeigt.) So konnten STUMPF<sup>1</sup> und G. ENGEL bei ihren Versuchen über Schwebungen und Zwischentöne am Harmonium Zusammenklänge wie *E<sub>1</sub> G<sub>1</sub>* und *C Cis* noch als Zweiklänge erkennen. Diese Urteile können nach dem Vorstehenden wohl nur als mittelbare, hauptsächlich durch die Unterscheidung der benachbarten Obertöne beider Klänge vermittelte, aufgefasst werden, obwohl sie sich auch uns bei gelegentlicher Wiederholung am HELMHOLTZschen mathematischen Harmonium mit dem Charakter der Unmittelbarkeit aufdrängten.

<sup>1</sup> Tonpsychologie Bd. II, S. 482 f.

(Eingegangen am 17. März 1903.)

(Aus der physikalischen Abteilung des physiologischen Instituts  
der Universität zu Berlin.)

## Über die Abhängigkeit des Reizwertes leuchtender Objekte von ihrer Flächen- bzw. Winkelgröße.

(Fortsetzung der Untersuchungen über Dunkeladaptation des Sehorgans.)

Von

Dr. med. H. PIPER.

### Einleitung.

Anschließend an meine Untersuchungen über Dunkeladaptation<sup>1</sup> und dieselben ergänzend, möchte ich im folgenden über einige Versuchsreihen berichten, durch die ich festzustellen suchte, ob und in welchem Maße die Werte der Schwellenlichtreize des Auges durch Änderung der Flächen- bzw. Winkelgröße des lichtsussendenden Objekts beeinflusst werden. Insbesondere schien es mir von Interesse, zu untersuchen, ob sich dieser Faktor bezüglich der Schwellen einerseits des hell- und andererseits des dunkeladaptierten Auges etwa in verschiedenem Umfange geltend macht.

Dafs die Größe des Objektes für dessen Sichtbarkeit von erheblicher Bedeutung ist, derart, dafs bei gleicher Intensität des ausgestrahlten Lichtes kleinere Objekte unterschwellig bleiben, gröfsere dagegen wohl wahrnehmbar sind, ist seit langem bekannt. Schon FÖRSTER<sup>2</sup> stellte über diese Frage eingehende Versuche an und äufert sich über die Ergebnisse folgendermaßen: „Gesichtswinkel und Helligkeit sind gleichsam die beiden

<sup>1</sup> Diese Zeitschrift 31, S. 161—214.

<sup>2</sup> FÖRSTER: Über Hemeralopie und die Anwendung eines Photometers im Gebiete der Ophthalmologie. Breslau 1857.

Faktoren, aus denen die Schärfe der Eindrücke, welche wir durch unser Auge empfangen, resultiert. Je kleiner der eine ist, desto größer muß der andere sein, wenn noch eine Wahrnehmung zu stande kommen soll — sie ergänzen sich gegenseitig.“

AUBERT<sup>1</sup> bestätigte die Richtigkeit der FÜRSTERSCHEN Feststellungen und faßte dessen Satz präziser, indem er zeigte, daß die Sichtbarkeit eines Objektes, d. h. die Wahrnehmbarkeit eines Lichteindruckes, abhängig ist 1. von der absoluten Helligkeit, 2. von dem Helligkeitsunterschiede oder dem Kontraste, 3. von dem Gesichtswinkel oder der Größe des Netzhautbildes. Wie schon aus der Betonung des Kontrastes hervorgeht, war bei den Messungen AUBERTS in erster Linie die Unterschiedempfindlichkeit des Auges, nicht so sehr die Empfindlichkeit für minimale Lichtreize Gegenstand der Untersuchung.

In ähnlicher Weise fanden OLE BULL<sup>2</sup>, DONDEBS<sup>3</sup>, FICK<sup>4</sup> und GUILLERY<sup>5</sup>, daß beim Aufsuchen der Farbschwellen oder bestimmter Sättigungsgrade von Farben die Lichtintensität und der Sehinkel sich als zueinander in bestimmter Beziehung stehende Größen erweisen, derart, daß bei Verringerung der einen die andere stets vergrößert werden muß, wenn die gleiche Lichtempfindung sich einstellen soll.

RICCÒ<sup>6</sup> gab dann dem Verhältnis, in welchem Winkelgröße und Schwellenhelligkeit des Objektes stehen, die mathematische Formulierung: das Produkt von Flächengröße des Netzhautbildes und Lichtintensität ist eine konstante Größe, oder auf den Sehinkel bezogen, das Produkt von Winkelgröße und Quadratwurzel der Lichtintensität ist konstant. Für dieses Gesetz beansprucht RICCÒ nur Gültigkeit, solange es sich um Flächengrößen handelt, deren Netzhautbilder die Fovea centralis nicht überschreiten, und diese Beschränkung

<sup>1</sup> AUBERT: Physiologie der Netzhaut. Breslau 1865.

<sup>2</sup> OLE BULL: Studien über Lichtsinn und Farbensinn. *Graefes Arch.* 27.

<sup>3</sup> DONDEBS: Über Farbensysteme. *Archiv für Ophthalmologie* 33.

<sup>4</sup> E. A. FICK: Studien über Licht- und Farbenempfindung. *Pflügers Archiv* 43. 1888.

<sup>5</sup> GUILLERY: Über die räumlichen Beziehungen des Licht- und Farbensinnes. *Archiv für Augenheilkunde* 31.

<sup>6</sup> RICCÒ: Relazione fra il minimo angolo visuale e l'intensità luminosa. *Annali d'Ottalmologia*, VI. Jahrg., 3.

trifft auch für die Versuche und Ergebnisse der anderen bisher erwähnten Autoren (außer AUBERT) zu.

Beschäftigen sich diese Untersuchungen also mit der Frage, ob die Zapfen der Netzhautgrube sich bei der Helligkeits- und Farbenwahrnehmung gegenseitig im Sinne der Reizsummation unterstützen, so eröffnet sich jetzt naturgemäß die Frage, wie sich in dieser Beziehung die Netzhautperipherie verhält. Mir sind keine Untersuchungen bekannt, durch welche die peripheren Teile der Retina für sich, also mit Ausschluß der Fovea in der bezeichneten Richtung geprüft wurden; vielmehr gingen die beiden Autoren, welche hier in Betracht kommen, AUBERT<sup>1</sup> und CHARPENTIER<sup>2</sup> von foveal abgebildeten Objekten allmählich zu solchen über, deren Bilder mehr und mehr über das Gebiet der Fovea hinausgriffen. Nach AUBERT scheint auch bei solch größeren Netzhautbildern die Wahrnehmbarkeit im gleichen Sinne, wenn auch nicht in gleichem Maße wie bei foveal abgebildeten Gegenständen von der Winkelgröße abzuhängen.

CHARPENTIER dagegen konnte ein solches Verhältnis nicht finden; noch in einer unlängst erschienenen Arbeit spricht er sich darüber folgendermaßen aus: „Dans des conditions comparables d'adaptation le minimum perceptible varie suivant l'étendue rétinienne excitée à peu près en raison inverse de la surface tant que celle-ci ne dépasse pas l'étendue de la fovea centralis; pour les étendues plus grandes l'influence de l'étendue est négligeable.“

Bei der Ungleichartigkeit des anatomischen Baues und der physiologischen Funktionen von Netzhautzentrum und Peripherie hat es seine großen Schwierigkeiten, die Bedeutung der Versuchsergebnisse richtig zu ermessen, wenn das Verhalten der peripheren Netzhautteile zusammen und vermengt mit dem der Fovea studiert wird. Geeigneter dürfte es zweifellos sein so vorzugehen, daß man die Netzhautperipherie ebenso gesondert untersucht, wie man es mit der Fovea getan hat. Ist dann für die Peripherie eine Abhängigkeit der Schwellenwerte von der Winkelgröße des Objektes gefunden, so ergibt sich von selbst die zweite Frage, ob sich dieser Faktor hinsichtlich der Reiz-

<sup>1</sup> AUBERT: Physiologie der Netzhaut. Breslau 1865.

<sup>2</sup> CHARPENTIER: Sur les phénomènes rétiniennees. *Rapport présenté au Congrès international de Physique réuni à Paris en 1900.*

schwollen des hell- und des dunkeladaptierten Auges in gleichem oder typisch und auffallend verschiedenem Maße geltend macht. Bezüglich dieses letzten Punktes liegt eine einschlägige Angabe TREITEL'S<sup>1</sup> vor. Er fand (S. 81) „die höchst auffallende Tatsache, daß die Adaptationsgröße unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Größe des Gesichtswinkels wächst“ und äußert sich weiterhin eingehender über die Bedeutung dieses Befundes: „Sehr interessant scheint mir die Eigenschaft des Auges zu sein, derzufolge die Adaptationsgröße mit dem Gesichtswinkel zunimmt. Man darf diese Erscheinung nicht damit verwechseln, daß der Licht-, Farben- und Raumsinn sich bei unvollkommener Adaptation um so feiner darstellt, je größer das Untersuchungsobjekt ist. Daß in dieser Hinsicht ein unvollkommen adaptiertes Auge nicht ein anderes Verhalten als ein adaptiertes zeigen würde, war von vornherein anzunehmen. Man hätte aber erwarten sollen, daß die Adaptationsgröße bei verschiedenen großen Gesichtswinkeln nicht variiert.“

Ist es richtig, daß die Adaptationsgröße unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen bei ausschließlicher Änderung der Winkelgröße des Reizobjektes einen anderen Wert annimmt, so bedeutet das, daß die Schwellenintensitäten des hell- und des dunkeladaptierten Auges in verschiedenem Maße durch die eingeführte Variable beeinflusst werden. Denn würden beide Werte in gleicher Proportion durch Variierung der Winkelgröße verändert, so müßte auch der Quotient der Hell- und Dunkelschwelle, d. i. die Adaptationsgröße gleich bleiben.

Von einer auf diese Frage gerichteten Untersuchung dürfte man wohl erwarten, daß die Resultate einiges Licht auf gewisse funktionelle Unterschiede zwischen Hell- und Dunkelapparat des Sehorganes werfen würden. Wenn man bedenkt, daß es in hohem Grade wahrscheinlich geworden ist, daß bei beiden verschiedenen Zuständen des Auges auch zweierlei verschiedene anatomische Gebilde in der Funktion der Perzeption geeigneter Lichteindrücke und Auslösung von Gesichtsempfindungen einander ablösen, nämlich im einen Fall die Zapfen, im anderen die Stäbchen, so würde es nicht wunderbar erscheinen, wenn sich

---

<sup>1</sup> TREITEL: Über das Verhalten der normalen Adaptation. *Gräfes Archiv*. 1887.

diese Gebilde auch hinsichtlich des Mechanismus voneinander unterscheiden, welcher die gegenseitige Unterstützung benachbarter Elemente im Sinne der Reizaddition vermittelt. Über das Prinzip eines solchen Unterschiedes Aufschluss zu bringen, bezwecken die im folgenden mitzuteilenden Untersuchungen.

### Methodik.

Bei den Schwellenmessungen wurde derselbe Apparat benutzt, welcher für meine früheren Untersuchungen über Dunkeladaptation Verwendung fand und dessen eingehende Beschreibung ich bei Veröffentlichung<sup>1</sup> meiner damaligen Resultate bereits gegeben habe. Ich darf also in dieser Beziehung auf das dort Gesagte verweisen. Nur in einem Punkte muß ich meine früheren Angaben vervollständigen und berichtigen. Ich führte aus, daß in einem Apparat von der Beschaffenheit einer Camera obscura die Linse das Bild einer leuchtenden Kartonfläche auf eine Milchglasscheibe entwarf, welche die rückwärtige Wand der Camera bildete, daß dieses Bild Form und GröÙe eines Quadrates von 10 cm Seite hatte und hinsichtlich seiner Helligkeit ausgiebig durch eine unmittelbar vor der Linse angebrachte graduierte Irisblende meßbar variiert werden konnte und daß dasselbe, durch die Milchscheibe durchscheinend und von rückwärts her von der Versuchsperson betrachtet, den Lichtreiz bildete, an welchem die Empfindlichkeit des Auges gemessen wurde. Ich muß mich hier dahin korrigieren, daß das Bild des leuchtenden Kartons etwas größer als früher angegeben, nämlich als Quadrat von etwa 12 cm Seite auf die Scheibe der Camera entworfen wurde und daß durch ein der rückwärtigen Fläche der Scheibe angelegtes Diaphragma ein Quadrat von 10 cm Seite aus jenem Bild herausgeschnitten wurde. Diese Anordnung brachte den Vorteil mit sich, daß die leuchtende Fläche, welche als Versuchsreiz diente, sich scharf umgrenzt von einer absolut dunklen Umgebung abhob. Ohne Vorschaltung des Diaphragmas wären die Ränder des Bildes nie scharf gewesen, denn auch bei tadelloser Einstellung der Camera, wenn das Bild also scharf-randig auf die Vorderfläche der Milchscheibe entworfen ist, erscheint es, durch die Milchscheibe durchscheinend und von rückwärts her betrachtet, unscharf, da die Lichtstrahlen auf ihrem

<sup>1</sup> H. PIPER: Über Dunkeladaptation. *Diese Zeitschrift* 31, S. 168 u. f. 1903.

Wege durch die Scheibe erheblich abgelenkt und zerstreut werden; auch würde bei Fortlassung des Diaphragmas die als Reizobjekt dienende leuchtende Fläche nicht günstig aus einer absolut dunklen Umgebung hervorgetreten sein, da diese dann ja von der Milchscheibe selbst gebildet wäre, welche, von unregelmäßig gebrochenen und zerstreuten Strahlen von vorn getroffen, grau, nicht aber schwarz erschienen wäre. Ich hielt es für zweckmäßig und nicht unwesentlich, dieses hier nachzutragen, da ich glaube, daß durch diese meine frühere Beschreibung vervollständigende Angabe dem einen oder anderen Einwand gegen die Brauchbarkeit meiner damaligen Resultate die Spitze von vornherein abgebrochen ist.

Um nun Reizobjekte verschiedener Flächen- bzw. Winkelgröße zu erhalten, wurden derjenigen Fläche der Milchglas-scheibe, welche der Linse der Camera abgekehrt, dem Beobachter aber zugewandt war, Kartonrahmen von verschieden weiter Öffnung angelegt. Dadurch wurden aus dem leuchtenden Areal der Scheibe Flächenstücke von verschiedener Größe herausgeschnitten, welche dann sämtlich von der Versuchsperson aus konstantem Abstand (30 cm) zu beobachten waren. Bei den Versuchen kamen derartig hergestellte Lichtreize von viererlei verschiedenen Flächen- bzw. Winkelgrößen, sämtlich von der Form eines Quadrates zur Verwendung, deren Maße die folgende Tabelle angibt.

Tabelle I.

	Seite des Quadrates in cm	Flächengröße in qcm	Winkelgröße in der Diagonalen, aus 30 cm Abstand beobachtet	Verhältnis der linearen Winkelgrößen
I	10	100	26°	10
II	5	25	13°	5
III	3,15	10	8° 20'	3,15
IV	1	1	2° 45'	1

Die Reizobjekte wurden bei allen Versuchen mit ziemlich weit peripheren Netzhautteilen beobachtet: der innere Rand des Netzhautbildes lag mindestens 20—25° von der Fovea ab. Bei einigen Messungsreihen war die Blickrichtung durch ein seitlich angebrachtes Fixierzeichen festgelegt, bei anderen wurde von der Verwendung eines solchen Abstand genommen und der



Versuchsperson nur aufgegeben, nach Möglichkeit dieselbe Blickrichtung innezuhalten, so daß stets ungefähr die gleichen Partien der Netzhautperipherie von den verschiedenen großen Lichtreizen betroffen wurden. Die mit und ohne Fixierzeichen erzielten Resultate differieren so gut wie gar nicht voneinander; man konnte sich auch wohl von vornherein denken, daß bei den hier gegebenen Versuchsbedingungen die ganz strikte Innehaltung der Blickrichtung durch Fixierung eines Lichtpunktes keinen allzugroßen Wert haben würde, denn innerhalb des ausgedehnten Netzhautareals, welches vom Bild des größten Reizobjektes eingenommen wird, können die Bilder der kleineren Lichtflächen einen beliebigen Ort einnehmen, ohne daß dadurch die Vergleichbarkeit der Messungen untereinander beeinträchtigt wird.

### Versuche.

#### 1. Schwellenmessungen am dunkeladaptierten Auge.

In der folgenden Tabelle sind zunächst die Messungsergebnisse verzeichnet, welche bei Beobachtung der verschieden großen Reizobjekte mit hochgradig dunkeladaptiertem Auge erhalten wurden. Da nach meinen früheren Untersuchungen die Netzhaut nach  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  stündlichem Dunkelaufenthalt einen ziemlich konstant bleibenden Zustand maximaler Empfindlichkeit erreicht hat, sind die unter diesen Bedingungen gefundenen Lichtschwellenwerte ohne weiteres quantitativ miteinander vergleichbar, und dieser Vorzug ist der Grund, weshalb ich hier die bei Dunkeladaptation erzielten Resultate vor den am helladaptierten Auge gewonnenen anführe, bei welcher letzterem ja für zwei aufeinander folgende Schwellenmessungen im allgemeinen derselbe Empfindlichkeitszustand nicht vorausgesetzt werden darf.

Im ersten Stabe der Tabelle sind die Verhältniszahlen der Flächengrößen, im zweiten die Quadratwurzeln derselben, resp. die Verhältniszahlen der linearen Winkelgrößen der verwendeten vier Reizobjekte eingetragen. Im dritten Stabe sind die Lichtintensitäten verzeichnet, welche als Schwellenwerte bei maximaler Dunkeladaptation für die betreffende leuchtende Fläche gefunden wurden; sie sind als Mittel aus je 6 Einzelbeobachtungen berechnet. Der Schwellenwert des kleinsten Quadrates (1 cm Seite) ist gleich 10 gesetzt. Im vierten Stabe sind dann die Reizwerte der verschieden großen leuchtenden Flächen angegeben, welche

als reziproke Werte der Schwellenintensitäten (multipliziert mit 10) berechnet sind; dabei bildet dann der Reizwert des kleinsten Quadrates die Maßeinheit. Die Berechnungen der Schwellen- und Reizwerte (Stab III und IV) sind entsprechend einer Auswahl aus den oft wiederholten Versuchsreihen, mehrfach in die Tabelle aufgenommen.

Tabelle II.  
Beobachter PIPER.

I Flächen- größe	II $\sqrt{\text{Flächengröße}}$ resp. Winkelgröße	1		2	
		III Schwellen- wert	IV Reiz- wert	III Schwellen- wert	IV Reiz- wert
1	1	10	1	10	1
10	3,15	2,94	3,4	3,03	3,3
25	5	1,96	5,1	2,08	4,8
100	10	1,02	9,8	1,15	8,7

Beobachter Hr. BLECKWENN.

I Flächen- größe	II $\sqrt{\text{Flächengröße}}$ resp. Winkelgröße	1		2	
		III Schwellen- wert	IV Reiz- wert	III Schwellen- wert	IV Reiz- wert
1	1	10	1	10	1
10	3,15	3,125	3,2	2,86	3,5
25	5	2,13	4,7	1,92	5,2
100	10	1,03	9,7	1,12	8,9

Benutzt man, wie hier geschehen, den Lichtschwellenwert als Indikator des Reizwertes eines Objektes für das Auge, so ergibt sich aus den tabellarisch angeführten Messungen, daß dieser Reizwert für die Peripherie der dunkel-adaptierten Retina abhängig ist von der Größe des leuchtenden Objektes bzw. seines Netzhautbildes, derart, daß größere Objekte niedrigere Schwellenwerte also höhere Reizwerte haben als kleine, daß größere Objekte also bei Lichtintensitäten noch wahrgenommen werden können, welche für kleinere unterschwellig sind. CHARPENTIER'S Satz, daß die Sichtbarkeit von Objekten, deren Bilder ausgedehntere Partien der Netzhautperipherie einnehmen, nur abhängig sei von

der ausgestrahlten Lichtintensität, nicht aber von der Winkelgröße, ist nach diesen Ergebnissen jedenfalls unter den Bedingungen der Dunkeladaptation unzutreffend.

Wenn es sich nun darum handelt, aus den gefundenen Zahlen eine Formel abzuleiten, welche die quantitativen Verhältnisse der Abhängigkeit des Reizwertes eines Objektes von seiner Größe annähernd richtig in mathematischer Ausdrucksweise wiedergibt, so lehrt der Vergleich der in *Stab II* und *IV* der *Tabelle* verzeichneten Werte, daß der Reizwert eines Objektes für die dunkeladaptierte Netzhautperipherie proportional der Quadratwurzel der Flächengröße des Netzhautbildes anwächst oder daß das Produkt des Lichtschwellenwertes mit der Wurzel der Flächengröße des Netzhautbildes bezüglich der Wahrnehmbarkeit des Objektes eine konstante Größe ist.

Da bei den bisher besprochenen Versuchen leuchtende Flächen von quadratischer Form als Reizobjekte dienten, bei diesen aber die Verhältniszahlen der Wurzeln der Flächengrößen und die der Winkelgrößen identisch sind, so konnte man im Zweifel darüber bleiben, ob die oben abgeleitete Regel, in welche die Wurzel der Flächengröße als maßgebende Größe aufgenommen ist, richtig formuliert ist, oder ob nicht vielmehr der Reizwert proportional der linearen Winkelgröße des Objektes anwächst. Wenn auch die letztere Annahme von vornherein wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, so erschien es doch wünschenswert, durch besondere Versuche die Richtigkeit des oben eingesetzten Ausdruckes eindeutig zu beweisen und die lineare Winkelgröße als ausschlaggebenden Faktor auszuschießen.

Zu diesem Zwecke wurde ein Diaphragma vor die Milchscheibe der Camera gesetzt, welches aus dem großen Quadrat von 10 cm Seite einen langen in der Diagonale gelegenen Streifen herausschnitt; die lineare Winkelgröße dieses Reizobjektes war jetzt dieselbe, wie die maximale Winkelgröße des Quadrates, nämlich bei 30 cm Abstand des Auges = 26°, die Flächengröße aber war ganz erheblich geringer. Wie zu erwarten, erwies sich der Reizwert des Streifens erheblich kleiner als der des großen Quadrates und die Rechnung ergab, daß derselbe, verglichen mit den Reizwerten der anderen Versuchsobjekte, in der

Proportion zur Wurzel der Flächengröße stand, welche die oben ausgesprochene Regel verlangt.

Bei anderen Versuchen dienten 10 schachbrettartig angeordnet Einzelquadrate von je 1 cm Seite als Versuchsreiz. Die Summe der Flächengrößen dieser Quadrate war gleich der Flächengröße des früher verwendeten Quadrates von 3,15 cm Seite und es zeigte sich, daß auch die Reizwerte dieser beiden Versuchsobjekte gleich waren. Auch dieses Experiment schließt also die lineare Winkelgröße als maßgebenden Faktor ebenso vollständig aus, wie es die oben angegebene Regel, daß der Reizwert eines Objektes für die dunkeladaptierte Netzhautperipherie proportional der Wurzel seiner Flächengröße zu resp. abnimmt, als richtig beweist.

Vergleicht man jetzt diesen Satz mit dem Inhalt der Regel, welche, wie einleitend erwähnt, von Riccò für foveal abgebildete Objecte aufgestellt ist, so ergibt sich, daß die Sichtbarkeit zentral beobachteter Gegenstände in weit höherem Maße von der Flächengröße abhängt, als es bei peripher und mit dunkeladaptiertem Auge beobachtetem Lichtreize der Fall ist. Bei foveal gesehenen Objekten wächst nach Riccò der Reizwert, gemessen an der Schwellenlichtintensität, proportional der Flächengröße, bei peripher abgebildeten dagegen mit der Wurzel der Flächengröße (bei Dunkeladaptation). Bezeichnet man die Flächengröße mit  $F$ , die zugehörige Schwellenintensität des Lichtes mit  $L$ , so lautet der Satz Riccòs:

$$L \cdot F = \text{const.},$$

der hier abgeleitete dagegen

$$L \cdot \sqrt{F} = \text{const.}$$

Ich will hier indessen nicht unterlassen zu bemerken, daß mir eine Nachuntersuchung der Riccòschen Angaben wünschenswert erscheint, denn die letzten Jahre haben eine ganze Anzahl von neuen Resultaten über die Physiologie, speziell über die Größe der Fovea gezeigt, welche bei Versuchen über die Abhängigkeit der Intensität der Helligkeitsempfindung von der Flächengröße der fovealen Netzhautbilder berücksichtigt werden müssen.

## 2. Schwellenmessungen am helladaptierten Auge.

Es wäre jetzt wünschenswert, daß in derselben Weise, wie für die dunkeladaptierte auch für die helladaptierte Netzhaut-

peripherie festgestellt würde, wie sich die Lichtschwellenwerte bei Beobachtung verschieden grosser Reizobjekte zueinander verhalten und womöglich wiederum einen annähernd richtigen mathematischen Ausdruck für die Beziehung zu finden, welche bezüglich der Wahrnehmbarkeit zwischen Grösse und Lichtintensität des Objektes besteht.

Der Erreichung dieses Ziels stellt sich hier jedoch eine unüberwindliche Schwierigkeit entgegen: sollen nämlich die für verschieden grosse Reizobjekte gefundenen Schwellenwerte quantitativ untereinander vergleichbar sein, so ist dafür Voraussetzung, daß die sämtlichen Bestimmungen bei unverändertem Empfindlichkeitszustand der Netzhaut vorgenommen worden sind. Dieser Forderung vollständig gerecht zu werden, ist aber bei helladaptiertem Auge nicht möglich, denn in der Zeit, welche zwischen den einzelnen, natürlich im Dunkeln vorgenommenen Schwellenmessungen verstreicht, hat sich der Empfindlichkeitszustand der Retina jedesmal nicht unbeträchtlich im Sinne der Dunkeladaptation verändert.

Um nun doch zu einem annähernd richtigen Urteil über den Einfluß der Grösse des Objekts auf die Schwellenwerte der helladaptierten Netzhautperipherie zu kommen, bin ich folgendermaßen verfahren: zunächst habe ich mich darauf beschränkt die Schwellenmessungen nur bei Verwendung der beiden Extreme der früher verwendeten Objektgrößen, nämlich der Quadrate von 1 und von 10 cm Seite, anzustellen. Diese beiden Bestimmungen wurden dann möglichst schnell nacheinander ohne Zeitverlust ausgeführt und paarweise 20 mal wiederholt, wobei die Zwischenzeiten zur Zurückführung des Auges in guten Helladaptationszustand benutzt wurden. Stets wurde die Schwellenbestimmung für das kleine Quadrat vor der des grossen gemacht, so daß der Unterschied zwischen beiden Werten durch die inzwischen vorgeschrittene Adaptation sich grösser darstellt, als er bei konstantem Empfindlichkeitszustand gefunden worden wäre. Wären die beiden Bestimmungen in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen worden, so wäre natürlich die Differenz der Schwellenwerte unter dem Einfluß der inzwischen eingetretenen Empfindlichkeitszunahme verringert, wenn nicht ganz verwischt worden.

Trotzdem nun, wie gesagt, der Fehler der Versuchsmethodik sich sicherlich in dem Sinne geltend macht, daß die Differenz

der Reizwerte beider um das 100fache der Größe nach verschiedenen Objekte sich in den Messungsergebnissen als noch zu groß darstellt, zeigt sie doch im Vergleich zu den bei Dunkeladaptation gewonnenen Feststellungen einen ganz auffallend geringen Wert. Der Reizwert des großen Quadrates übertrifft den des kleinen nach den Messungen durchschnittlich um das 2 bis 2,5fache (im Maximum um das 3,3, im Minimum um das 1,3 und 1,6fache). Wie hoch nun dabei der Einfluss des Zeitverlustes zwischen je zwei Schwellenbestimmungen zu veranschlagen ist, ist schwer zu sagen. Jedenfalls steht kaum etwas der Annahme im Wege, daß die ganze, zwischen beiden Reizwerten gefundene Differenz auf Wirkung dieses Faktors zurückzuführen ist und daß demnach der Einfluss der Größe des Objekts auf seinen Reizwert für die helladaptierte Netzhautperipherie als minimal betrachtet oder = 0 gesetzt wird.

In dieser Eigenschaft unterscheidet sich also die helladaptierte Netzhautperipherie sehr wesentlich von der dunkeladaptierten, bei welcher wir einen gar nicht unerheblichen Einfluss der Größe des Objekts auf die Sichtbarkeit feststellen konnten. Zugleich bestätigen die Versuchsergebnisse die oben zitierte Angabe TREITELS vollständig, daß die Adaptationsbreite, d. i. der Quotient der Schwellenwerte des hell- und des dunkeladaptierten Auges, unter sonst gleich bleibenden Verhältnissen einen geringeren Wert annimmt, wenn das Reizobjekt, an dem die Messungen vorgenommen werden, kleiner wird: Der Dividend (Schwelle des Hellauges) behält bei Wechsel der Objektgröße ungefähr seinen Wert, der Divisor aber verändert ihn umgekehrt proportional der Wurzel der Flächengröße des Objektes.

### 3. Darstellung des zeitlichen Adaptationsverlaufes bei Messung der Schwellen an Reizobjekten verschiedener Flächengrößen.

Sehr klar kommen die bisher besprochenen Dinge zur Anschauung, wenn man den zeitlichen Verlauf der Adaptation, gemessen an den verschiedenen großen Reizobjekten, kurvenmäßig darstellt; über den Adaptationsverlauf gewinnt man, wie ich in meiner schon öfter erwähnten Untersuchung über Dunkeladaptation gezeigt habe, am besten eine befriedigende Vorstellung,

wenn man die reziproken Werte der Schwellenintensitäten, das sind die Empfindlichkeitswerte der Retina, resp. die jeweiligen Reizwerte der Objekte, als Funktion der Zeit in ein System rechtwinkliger Koordinaten einträgt. Die Schwellenintensitäten, an Objekten verschiedener Flächengröße gemessen, haben aber Werte, welche mit zunehmender Dunkeladaptation mehr und mehr voneinander differieren, und so demonstrieren die Kurven, d. h. die Differenzen ihrer Ordinatenhöhen an den einzelnen Punkten der Abzissenachse, unmittelbar die Tatsache, daß die Empfindlichkeit der Netzhaut für Objekte beträchtliche Flächengröße mit zunehmender Dunkeladaptation ganz erheblich, für kleine dagegen sehr viel weniger ansteigt.

Zur Illustration dieser Verhältnisse sollen die in beifolgender Figur reproduzierten Kurven dienen. Denselben lagen die in Tabelle 3 verzeichneten Messungen zu Grunde: es wurden, nachdem die Versuchsperson zuvor ihre Augen in einen Zustand guter Helladaptation gebracht hatte, bei Dunkelaufenthalt von Zeit zu Zeit je vier Schwellenbestimmungen vorgenommen, für deren jede ein anderes der oben beschriebenen vier Diaphragmen vor die Scheibe der Camera gesetzt wurde. Die jeweilige Empfindlichkeit der Netzhaut für die betreffende leuchtende Fläche wurde durch Berechnung des reziproken Wertes der Schwelle bestimmt. Diese Zahl, als Reizwert des Objektes oder Empfind-

Tabelle III.

I	II <sub>1</sub>	I	II <sub>2</sub>	I	II <sub>3</sub>	I	II <sub>4</sub>
Zeit des Dunkel- aufenthaltes (Min.)	Empfindlichkeits- wert der Retina oder Reizwert des Objektes	Zeit des Dunkel- aufenthaltes (Min.)	Empfindlichkeits- wert der Retina oder Reizwert des Objektes	Zeit des Dunkel- aufenthaltes (Min.)	Empfindlichkeits- wert der Retina oder Reizwert des Objektes	Zeit des Dunkel- aufenthaltes (Min.)	Empfindlichkeits- wert der Retina oder Reizwert des Objektes
3	17,8	2	17,8	1/2	15,9	0	17,0
5	77,8	7 1/2	820,44	7	820,44	6	675,53
11 1/2	1 171,8	15	5 456,7	13	7 694,7	10	4 467,0
20	2 914,0	27	12 346	24	21 626	22	30 779
31	4 890,2	32	14 516	34	24 414	32 1/2	56 689
43	5 621,4	48 1/2	16 025	47	28 728	38 1/2	62 500
64	5 621,4	62	16 025	58 1/2	28 728	45	62 500
						57	62 500

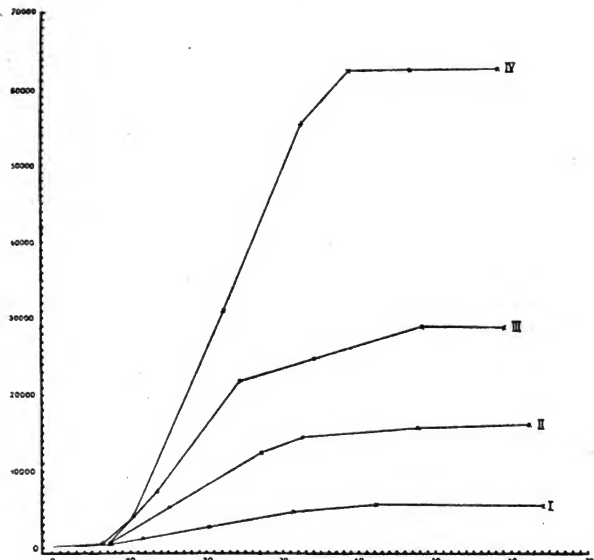


Fig. 1.

Erklärung: Ansteigen der Netzhautempfindlichkeit bei Dunkelaufenthalt, gemessen an Reizobjekten verschiedener Flächengröße: I = 1 qcm, II = 10 qcm, III = 25 qcm, IV = 100 qcm.

lichkeitswert der Retina für das Objekt bezeichnet, hat in der Tabelle in den Stäben II<sub>1-4</sub> Aufnahme gefunden. Bezüglich der Einzelheiten der Methodik und der Berechnung muß ich hier auf die Ausführungen meiner früheren Arbeit über Dunkeladaptation verweisen.

### Schluss.

Man kann die tatsächlichen Ergebnisse dieser Untersuchung dahin zusammenfassen, daß der Reizwert eines Objektes für die dunkeladaptierte Netzhautperipherie nicht nur mit der ausgestrahlten Lichtintensität, sondern auch mit der Flächengröße seines Netzhautbildes deutlich und nicht unerheblich zu- resp. abnimmt, daß aber die in der helladaptierten Netzhautperipherie



ausgelöste Helligkeitsempfindung fast ausschließlich durch Änderung der Lichtintensität, dagegen so gut wie gar nicht durch Änderung der Flächengröße des Objektes alteriert wird. Stellt man sich auf den Boden der von v. KRIES und PARINAUD neu begründeten Theorie der Lichtempfindungen, wonach im helladaptierten Auge vorwiegend die Zapfen, im dunkeladaptierten dagegen die Stäbchen die Auslösung der Lichtempfindungen vermitteln, so legen die hier mitgeteilten Feststellungen die Vermutung nahe, daß die lichtperzipierenden Elemente des Hell- und des Dunkelauges auf verschiedene Art miteinander, bzw. mit den höheren Teilen der Sehbahn verknüpft sind, derart, daß im einen Falle durch Addition der benachbarten Elemente treffenden Einzelreize eine Verstärkung der Helligkeitsempfindung in die Wege geleitet werden kann, daß dieses aber im anderen Falle kaum oder gar nicht erfolgt. Für diese Vermutung könnte in den bekannten Ergebnissen der histologischen Forschung wohl eine Grundlage gefunden werden; eine detaillierte Durchführung dieser Betrachtungen erscheint indessen zur Zeit noch nicht angängig und es dürfte vorerst ratsamer sein, sich mit diesen allgemeinen Andeutungen zu begnügen.

*(Eingegangen am 18. März 1903.)*

---

## Über die Wahrnehmung des Flimmerns durch normale und durch total farbenblinde Personen.

Von  
J. v. KRIES.

Die Beobachtungen von SCHATERNIKOFF<sup>1</sup> haben es wahrscheinlich gemacht, daß die Stäbchen resp. der mit ihnen als Endorganen ausgerüstete Bestandteil des Sehorgans eine geringere Empfindlichkeit für schnelle periodische Wechsel des einwirkenden Lichtes besitzen als der trichromatische Bestandteil; es konnte dies daran ersehen werden, daß rotierende Scheiben, um völlig gleichmäßig zu erscheinen und nicht mehr zu flimmern, schneller laufen müssen, wenn man mit gut helladaptiertem Auge, als wenn man mit dunkeladaptiertem Auge beobachtet. Im Hinblick auf die bekannte, neuerdings so viel diskutierte Theorie der totalen Farbenblindheit war hierdurch die Frage nahegelegt, wie sich die mit dieser Anomalie behafteten Personen in Bezug auf die Erscheinungen des Flimmerns rotierender Scheiben verhalten möchten, insbesondere ob für sie bei der gleichen oder schon bei einer geringeren Umdrehungsfrequenz das Flimmern aufhört. Soviel mir bekannt, sind Angaben hierüber in der Literatur nicht vorhanden. Da mir zur Zeit kein Fall der genannten Art zur Verfügung stand, so bat ich Herrn Kollegen UTHOFF, bei sich bietender Gelegenheit dieser Frage seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Herr Kollege UTHOFF ist dieser Aufforderung mit sehr dankenswerter Bereitwilligkeit nachgekommen und hat mir über seine Beobachtungen die nachstehenden Mitteilungen gemacht, die ich mit seiner freundlichst erteilten Zustimmung hier bekannt gebe.

<sup>1</sup> *Zeitschr. f. Psychol.* 29, S. 241.

„Versuch mit Episkotister vor weißem Schirm; in dem Episkotister vier gleich große Ausschnitte (sektorförmig); bei einer Umdrehung des Antriebrades gibt es beim Fixieren einer bestimmten Stelle einen 22maligen Wechsel von Hell und Dunkel. Nach dem Metronom gemessen verschwindet für den total Farbenblinden die Erscheinung des Flimmerns bei etwa 60—72 Drehungen des Antriebrades pro Minute, also einem 22—26maligen Wechsel von Hell und Dunkel pro Sekunde. Für unsere normalen Augen (mehrere Beobachter) verschwindet das Phänomen des Flimmerns bei ca. 180 Umdrehungen in einer Minute, also ca. einer Umdrehung in  $\frac{1}{8}$  Sekunde. Das normale Auge braucht also eine viel schnellere Rotationsgeschwindigkeit (ca. dreimal schneller) des Episkotisters, um das Flimmern zum Verschwinden zu bringen, als das total farbenblinde.

Bei erheblicher Herabsetzung der objektiven Beleuchtung ändert sich für den total Farbenblinden in diesem Verhältnis nichts Wesentliches, während für das normale Auge bei der gleichen Herabsetzung der objektiven Beleuchtung die Umdrehungsgeschwindigkeit erheblich vermindert werden muß. Bei einer Beleuchtung, wo meine Sehschärfe nur ca.  $\frac{1}{2}$  der normalen beträgt (also ca. eine Meterkerze) braucht auch das normale Auge eine einmalige Umdrehung des Antriebrades in der Sekunde, mit 22maligem Wechsel von Hell und Dunkel, ähnlich wie das total farbenblinde Auge. Es ergibt sich also in Bezug auf das Aufhören der Flimmererscheinung eine erhebliche Differenz zwischen dem normalen und dem total farbenblinden Auge.“

Ferner schrieb mir Hr. U. in zwei weiteren Mitteilungen, daß er noch eine Anzahl anderer mit angeborener totaler Farbenblindheit behafteter Personen in der gleichen Richtung untersucht und ganz den gleichen Befund erhalten habe.

Die Beobachtung ergibt also, in voller Bestätigung dessen, was nach der Theorie vermutet werden konnte, daß in vollen Tageslicht die Erscheinung des Flimmerns für den total Farbenblinden bei einem Lichtwechsel von einigen zwanzig Malen pro Sekunde aufhört, während unter gleichen Umständen das normale Auge einen zwei- bis dreifach schnelleren Lichtwechsel erforderte.

Von theoretischen Fragestellungen abgesehen ist hierdurch

ein weiterer Unterschied zwischen dem Sehen des total Farbenblinden und dem farblosen Sehen normaler Personen festgestellt, ein Unterschied, der sich dem lange bekannten der Sehschärfe anschließt. Als besonders beachtenswert ist hervorzuheben, daß auch in dieser Hinsicht ein Unterschied nicht mehr besteht, sobald unter den Bedingungen des Dämmerungssehens beobachtet wird, und der Unterschied erst unter solchen Umständen hervortritt, die auch für das Sehen von Farben die Möglichkeit gewähren. Wie befriedigend sich die neue Tatsache den Anschauungen der Stäbchentheorie einfügt, das ist so unmittelbar einleuchtend, daß jede Hinzufügung darüber entbehrlich erscheint.

Im Anschluß an die obige Mitteilung möchte ich ferner noch mit einigen Bemerkungen auf eine unlängst erschienene Untersuchung von PORTER<sup>1</sup> eingehen, deren Ergebnisse in diesem Zusammenhange von besonderem Interesse sind. P. ermittelte, wie die für das Verschwinden des Flimmerns erforderliche Frequenz der Lichtwechsel von der Intensität der Beleuchtung abhängt und zwar für einen sehr großen Spielraum der Beleuchtungen. Er fand nun, daß die diese Abhängigkeit ausdrückende Kurve sich deutlich aus zwei Stücken zusammensetzt, die, beide nahezu gradlinig, fast unvermittelt mit einem Knick ineinander übergehen. Jeder der Teile stellt eine gleichartige Abhängigkeit dar (die Verschmelzungsfrequenz wächst proportional dem Logarithmus der Beleuchtung), aber der eine mit einer, der andere mit einer anderen Konstanten. — Diese Erscheinung stellt nun für die zeitliche Unterscheidungsfähigkeit genau das Nämliche dar, wie es von KÖNIG<sup>2</sup> für die räumliche, die Sehschärfe, gefunden wurde.

KÖNIG fand die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtung ebenfalls in zwei Gebiete auseinanderfallend; in beiden wächst die Sehschärfe dem Logarithmus der Beleuchtung proportional, aber in dem einen Stück langsam, im anderen weit schneller, so daß die ganze Kurve sich aus zwei verschieden geneigten und mit scharfer Ecke zusammenstoßenden gradlinigen Stücken zusammensetzt. Aber auch die Beleuchtungsstärken bei denen die PORTERSche und die KÖNIGSche Kurve

<sup>1</sup> *Proceedings of the Royal Society London* 70, S. 313.

<sup>2</sup> *Sitzungsberichte der Berliner Akademie* 1897, S. 559.

ihren Knick zeigen, sind sehr nahezu dieselben. PORTER gibt diesen Wert auf eine Kerze im Abstand von 2 m (also  $\frac{1}{4}$  M.K.) an; doch ist zu berücksichtigen, daß bei den rotierenden Scheiben mit gleichen schwarzen und weißen Sektoren diese Helligkeit nur mit ihrer Hälfte in Betracht kommt (also  $\frac{1}{8}$  M.K.). Der Knick der KÖNIGSchen Kurve liegt bei einer Beleuchtung zwischen 0,1 und 0,2, gerechnet in Einheiten, die die Beleuchtung durch ein HEFNERlicht aus 1 m Abstand bedeuten. Das Verhältnis von PORTERS Kerze zum HEFNERlicht ist nicht genau bekannt; da aber die üblichen Normkerzen von diesem nicht sehr verschieden sind, so ist ersichtlich, daß beide Werte in der Tat mit der hier in Frage kommenden Genauigkeit zusammenfallen.

Sehschärfe und die durch die Flimmerbeobachtungen gemessene zeitliche Unterscheidungsfähigkeit hängen also von der Beleuchtung in ganz ähnlicher Weise ab; bei geringsten Lichtstärken wachsen beide langsam; bei einer annähernd bestimmten Stärke ändert sich sprunghaft für beide die Art der Abhängigkeit und es tritt ein viel schnelleres Wachsen ein, welches natürlich nicht unbegrenzt, aber bis zu sehr hohen Lichtstärken in annähernd konstanter Weise stattfindet.

Wie KÖNIG damals sogleich bemerkte, ist die sich unmittelbar aufdrängende Deutung die, daß bei den niedrigsten Intensitäten ein Bestandteil des Sehorgans in Betracht kommt, der dann, wenn die Intensität einen gewissen Wert übersteigt, von einem anderen abgelöst wird und diesem gegenüber alsbald zurücktritt, eine Anschauung, die ja den wesentlichen Inhalt der Stäbchenhypothese ausmacht. Die ganze Erscheinung ist also auf dem Boden der Stäbchenhypothese unmittelbar verständlich. Das Gleiche gilt von dem analogen Befunde PORTERS. Auch die anderen speziellen Werte, um die es sich handelt, stehen mit dem hiernach zu erwartenden in guter Übereinstimmung. PORTER fand den Knick seiner Kurve bei einer Frequenz von etwa 18 Lichtwechseln pro Sekunde, fast genau übereinstimmend mit demjenigen Wert, den SCHATERNIKOFF erreichen konnte, wenn er die Lichter unterhalb derjenigen Grenze hielt, bei der sie auf den farbentüchtigen Bestandteil des Sehorgans zu wirken anfangen. Als Schwelle des fovealen Sehens fand PERTZ die Helligkeit einer Magnesiumoxydfläche, die von einem HEFNER-

licht aus der Entfernung von 5,5 M. bestrahlt wird. Danach dürften jene von KÖNIG und PORTER gefundenen Beleuchtungen die wirkliche Zapfenschwelle nicht ganz unerheblich (etwa um das 2—3fache) übertreffen; indessen versteht sich auch von selbst, daß der Knick jener die Abhängigkeit darstellenden Kurven erst da zu erwarten ist, wo die Wirkung der Zapfen gegenüber der der Stäbchen erheblich ins Gewicht fällt. — Eine gewisse Unsicherheit haftet übrigens den Ergebnissen PORTERS insofern an, als die Adaptationszustände nicht speziell berücksichtigt worden sind. Da aber die Beobachtungen bei schwachem Licht wohl alle mit gut dunkeladaptiertem Auge ausgeführt worden sein werden, so dürften die entscheidenden Punkte hierdurch nicht in Frage gestellt werden.

*(Eingegangen am 23. April 1903.)*

---

## Literaturbericht.

WILLY HELLPACH. **Psychologie und Nervenheilkunde.** *Wundts Philosophische Studien* 19, 192—242. 1902.

Die Arbeit HELLPACHS ist ein Versuch, durch psychologische Untersuchungen ein Verständnis hysterischer und neurasthenischer Symptome zu gewinnen. Der Verf. ist ein warmer Anhänger der WUNDTschen Psychologie und in seinen Ausführungen steht die Lehre von der Apperzeption im Mittelpunkt.

HELLPACH betont zunächst die Notwendigkeit für den Neurologen, die moderne wissenschaftliche Psychologie bei der Erforschung der funktionellen Nervenkrankheiten zu verwerten. Er kommt dann nach einigen kritischen Erörterungen zu der Frage: Was ist eine psychogene Störung? Die Anschauungen von MOEBIUS und KRAEPELIN werden eingehend besprochen. Es werden folgende Begriffsbestimmungen vom Verf. zugelassen: „psychogen sind alle psychisch bedingten, aber nicht motivierten Vorgänge; hysterisch sind alle in ihrer Art oder Stärke aufsergewöhnlichen, d. i. krankhaften psychogenen Prozesse“. KRAEPELINS Auffassung, dafs den Hysterischen eine gesteigerte gemüthliche Erregbarkeit eigentümlich sei, wird von HELLPACH bekämpft; er kommt im Gegensatz zu KRAEPELIN zu der Auffassung, dafs ein Mifsverhältnis zwischen Gemüthserregung und psychogener Störung für die Hysterie wesentlich sei, so dafs selbst ein geringfügiger psychischer Vorgang intensive körperliche Reaktionen erzeugen könne. Die psychogenen Tatsachen sind den psychischen nicht proportional; starke Affekte können ohne entsprechenden Ausdruck bleiben, geringe von den heftigsten psychogenen Erscheinungen begleitet sein.

HELLPACH wendet sich weiterhin gegen den Begriff der unbewussten Vorstellungen, die ja in der Hysterielehre (CHARCOT, JANET, MOEBIUS) eine Rolle spielen. Obgleich er mit größter Energie die Begriffe „unbewusste Vorstellung“, „unterbewusster Vorgang“ als „arge Mystik“, als „Legende“ bekämpft, so wirkt er doch gerade hier nicht völlig überzeugend; denn wenn er von Empfindungen spricht, die nicht den „Umweg durch die Apperzeption machen“, sondern „minder klar und minder deutlich im Bewußtsein leben“ (S. 209), so erkennt man leicht, dafs im Grunde nur ein Wortstreit vorliegt; er kann es Keinem verdenken, wenn er solche „minder klaren und nicht apperzipierten Empfindungen“ unterbewusst nennen will.

HELLPACH sieht die „Wurzel des Übels“, d. h. das Hereinziehen des Unbewußten zur Erklärung der Hysterie in der Festhaltung des alten „Vorstellungsbegriffes“, den er durch die WUNDRSCHE Lehre der Assimilation der Empfindungen ersetzt wissen will. Von der WUNDRSCHE Psychologie ausgehend, glaubt er darlegen zu können, „warum der Hysterische über die seinem psychogenen Erlebnis zu Grunde liegenden Vorstellungen nichts weiß, und warum die Intensität jenes Erlebnisses der augenblicklichen Gefühlslage gar nicht proportional zu sein braucht.“

Nach einigen wenig glücklichen Ausführungen über den Charakter einer suggerierten Handlung, der in kompletter Zwecklosigkeit bestehen soll, wendet sich der Verf. der Aufgabe zu, den grundlegenden Unterschied zwischen hysterischen und neurasthenischen Erscheinungen darzulegen, wobei er mit viel Geschick einen Vergleich zwischen der Astasie — Abasie und der Agoraphobie zieht. Mit einer Bestimmtheit, wie sie wohl nur der, nicht auf dem Boden reicher Erfahrung stehende Theoretiker zeigen kann, stellt HELLPACH die Behauptung auf, daß die psychologische Erwägung den Nervenarzt unter allen Umständen zwingt, das gleichzeitige Vorkommen von Hysterie und Nervosität zu verneinen. Hier tragen die Ausführungen des Verf.s den Stempel einer vorwiegend theoretischen Gedankenarbeit, die nicht durch hinreichende eigene klinische Erfahrung berichtigt oder mindestens in ihrer apodiktischen Ausdrucksweise gemildert wird.

In anschaulicher Weise erläutert der Verf. den prinzipiellen Unterschied zwischen den zentrifugalen (motorischen, vasomotorischen etc.) und den zentripetalen Störungen, vor allem den Anästhesien, in denen er die wichtigsten Zeichen der Hysterie erblickt. Es liegt auf der Hand, daß einem Neurologen, der von unbewußten Empfindungen und Vorstellungen nichts wissen will, die Aufgabe erwächst, sich mit der hysterischen Anästhesie und ihrer Eigenart auseinanderzusetzen. HELLPACH tut dies auch, natürlich vom Standpunkt der WUNDRSCHE Psychologie. Er sagt, daß bei den Hysterischen beim Versuche, eine Empfindung zu apperzipieren, diese selbst verschwindet. „Die Hysterischen fühlen, so lange sie nicht fühlen zu wollen genötigt werden.“ Es handelt sich also bei der hysterischen Anästhesie um „apperzeptive Auslöschung von Empfindungen.“ Diesen Gedanken führt HELLPACH des Genaueren aus. Theoretische Erwägungen über die psychische Beschaffenheit der Hysterischen führen ihn ferner zu der Auffassung, daß die Hysterie eine Krankheit sei, deren psychologischer Erforschung sehr enge Grenzen gezogen sind. Dagegen huldigt er der Ansicht, daß es dem Studium der hysterischen Anästhesie vielleicht beschieden sei, unser Wissen von den nervösen Substraten der Hautempfindungen im Großhirn zu fördern.

Mit einigen allgemeinen Betrachtungen über die Bedeutung der Differentialpsychologie für das Studium neurasthenischer und psychopathischer Personen, sowie über den Wert der wissenschaftlichen Psychologie für die Nervenheilkunde überhaupt schließt die Arbeit, in welcher das Streben des Autors nach begrifflicher Klarheit und die Konsequenz in der Durchführung psychologischer Gesichtspunkte jedenfalls unsere Anerkennung verdient.

GAUFF (Heidelberg).



O. VOGT. **Psychologie, Neurophysiologie und Neuroanatomie.** *Journal f. Psychologie und Neurologie* 1 (1 u. 2). 1902.

Zur Einführung in die neue Folge des von VOGT und FOREL geleiteten Journals, entwickelt uns ersterer die Gesichtspunkte, die zur Geltung kommen sollen. Das neue Journal soll der vereinigten Pflege der Psychologie und Neurobiologie gewidmet sein. Für den Praktiker wie für den Theoretiker wird das Bedürfnis laut, für das eine Gebiet Leitung, Unterstützung und Ergänzung aus dem anderen Gebiete zu schöpfen; der innige Zusammenhang beider Gebiete fordert einen gleichartigen Ausbau beider heraus, der verbindet, was sich scheinbar als mit einander unvereinbar gegenübersteht, der einseitige Auffassung und Spezialisierung hintanhält. Metaphysische Spekulationen einerseits, praktisch ebenso unfruchtbares anatomisches Suchen andererseits, sollen in gewinnbringendere Bahnen hineingeleitet werden.

MERZBACHER (Straßburg i. E.)

MANFRED FUHRMANN. **Das psychotische Moment. Studien eines Psychiaters über Theorie, System und Ziel der Psychiatrie.** Leipzig, J. A. Barth, 1903. 95 S. 2 Mk.

Der Inhalt des kleinen Werkes ist bald erzählt. Wir Psychiater lebten bisher in der Überzeugung, daß jeder Mensch das Produkt von Geburt und Erziehung sei, und daß wir bei einer Erörterung der Ursachen einer Geistesstörung sowohl die endogene — angeborene — Disposition, wie andererseits auch den Einfluß der äußeren Verhältnisse, das vielgenannte Milieu social und physique zu berücksichtigen hätten.

Daß wir uns hierin in einem Irrtum befanden und unsere bisherige Ansicht falsch war, darüber und über noch vieles andere belehrt uns der Verf., und er läßt nicht nach, bis er unsere bisherigen Illusionen gründlich zerstört hat.

Seine Ansichten sind nicht immer ganz richtig, aber sie sind immer sehr bestimmt, und mit Vorliebe wählt er möglichst kräftige Ausdrücke, vermutlich um uns die Schwere unserer wissenschaftlichen Sünden recht zu Gemüte zu führen.

Für die Entstehung von Psychosen gibt es nur eine Erklärung, und das ist das psychotische Moment, die auf dem Wege der Erblichkeit von näheren oder entfernteren Aszendenten überkommene Anlage. Dieses psychotische Moment ist bei allen Menschen vorhanden, wenn auch latent, kein Mensch ist frei von der Gewalt dieses auf ihm lastenden Verhängnisses, und alles andere ist Unsinn. Auch die Annahme einer Zunahme der Entartung unter dem Einflusse von Kultur und Zivilisation ist nichts als das Gefasel moderner ästhetischer Schwachköpfe à la NIETZSCHE und eines gewissen MAX NORDAU. Denn das psychotische Moment ist als solches konstant, es stellt die Naturkraft einer Konstante dar, deren Summe stets gleich sein muß. So muß auch als Ausgleich für jeden Idioten ein Genie zur Welt kommen, und die Idee, der Entstehung von Geistesstörungen durch Heiratsverbote oder dergl. entgegen zu treten, ist sinn- und zwecklos. Leider befindet sich die moderne Psychiatrie auf der ganzen Linie auf dem Holzwege. Sie stellt einen wilden Orgasmus von Färbekunststücken dar, und erst wenn man sich eines besseren besonnen und zumal in der Therapie

andere Pfade eingeschlagen haben wird, dann werden auch für die Geisteskranken bessere Tage kommen.

Vor allem gilt es, das psychotische Moment zu studieren, bevor es sich zur Psychose ausgebildet hat, denn an dieser ist nichts mehr zu kurieren.

Dem Psychiater der Zukunft aber eröffnen sich andere und aussichtsvollere Wege, als fernerhin noch Paläste für den Blödsinn zu bauen. Es gilt, das Kapital an toter Arbeitskraft, das in unseren Anstalten aufgehäuft ist, in lebendige Energie umzuwandeln, die Mauern der Anstalten niederzureißen, unsere Kranken selber zur Arbeit zu erziehen und aus Totengräbern der zernichteten Vernunft zu Pädagogen zu werden. Alle anderen Nebenfragen werden dann spielend ihre Lösung finden.

Auch der Jurist, der auf der souveränen Höhe der gänzlichen Unwissenheit und Verständnislosigkeit für psychologische und psychiatrische Phänomene sicher thronet, muß alsdann von ihr herunter, und der Psychiater tritt an die Stelle, die ihm von Rechtswegen gebührt. Wie wir aus dieser kleinen Auslese ersehen, läßt das Buch an Radikalismus nichts zu wünschen übrig, und manch einer wird vielleicht den Kopf dazu schütteln. Und doch sollte man sich über derart frisch empfundene und frisch von der Leber weg geschriebene Bücher eher freuen und dem Verf. für die Anregung Dank wissen, die er uns damit geboten hat. Dafs wir ihm deshalb auf seiner Bahn unbedingte Heerfolge leisten werden, ist damit nicht gesagt und würde ihm am Ende selbst verwunderlich vorkommen. PELMAN.

**Freiherr von SCHRENCK-NOTZING. Kriminalpsychologische und psychopathologische Studien. Gesammelte Aufsätze aus den Gebieten der Psychopathologia sexualis, der gerichtlichen Psychiatrie und der Suggestionstheorie.** Leipzig, J. A. Barth, 1902. 207 S. 4.80 Mk.

V. SCHRENCK-NOTZING hat in diesem Buche eine Reihe von Aufsätzen gesammelt, die er zum Teil schon früher und an verschiedenen Stellen veröffentlicht hatte, und es sind daher meist alte Bekannte, die wir hier vereint antreffen. Sie behandeln die gerichtliche Begutachtung und psychopathologische Genese solcher zweifelhaften Geisteszustände, durch welche gewisse Mängel und Lücken der Strafrechtspflege deutlich gekennzeichnet werden, und seine theoretischen Ausführungen finden ihre Stütze in ausführlich wiedergegebenen Fällen aus der Rechtspraxis des Verf.s. Seine Schreibweise ist klar, seine Gutachten sind scharf und verständlich und sie können durchweg Anspruch auf ein allgemeines Interesse erheben, so dafs man sich mit der Sammlung um so eher einverstanden erklären kann, als nicht jeder das *Archiv für Kriminalanthropologie und Kriminalistik* besitzen dürfte, worin die Aufsätze ihrer Mehrzahl nach früher erschienen sind. PELMAN.

**PIERRACCINI. Ulteriore contributo delle leggi che regolano la ereditarietà psicotica.** *Rivista sperimentale di freniatria* 28 (1), 326—330. 1902.

Aus 32 Irrenanstalten erhielt der Verf. Antworten über Aufnahmen verschiedener Mitglieder derselben Familie, im ganzen über 1958 Kranke, die aus 889 Familien stammten. Bei der gekreuzten Vererbung trat der

Einfluss der Mutter stärker hervor als der des Vaters. Je verschiedener das Alter von Geschwistern und Vettern ist, um so geringer ist die Gefahr miteinander zu erkranken. Wenn jemand das Alter überschritten hat, in dem sein Großvater, Vater, Onkel erkrankt ist (dasselbe gilt natürlich auch für die Mutter u. s. w.), so hört jede Gefahr des Krankwerdens für den Nachkommen auf. (?) Die Formen der gleichartigen Erkrankung innerhalb derselben Familie waren sehr verschieden; doch spricht nach P. das nicht seltene Vorkommen von Manie bei dem einen, von Melancholie bei dem anderen Verwandten sehr für die KRAEPELINSche Auffassung des manisch-depressiven Irreseins. Die Häufigkeit dieser Zustände (232 Manien und 257 Melancholien unter 1958 Kranken) beweist, daß sie Erscheinungen der erblichen Entartung sind.

ASCHAFFENBURG.

**TAMBURINI.** *Le conquiste della psichiatria nel secolo XIX e il suo avvenire nel secolo XX.* *Rivista sperimentale di freniatria* 28 (1), 11—22. 1902.

Der Rückblick auf die Errungenschaften des verfloßenen Jahrhunderts zeigt in der Psychiatrie ein erfreuliches Bild. Die großen Wandlungen in der Behandlung der Kranken von den Ketten und Zwangsmaßregeln bis zur Offen-Türbehandlung, die Entwicklung der Hirnanatomie, der Nervenheilkunde, der experimentellen Psychologie und der Kriminalanthropologie beweisen, wie eifrig die Irrenärzte an den Fortschritten der Wissenschaft teilgenommen. Der Aufgaben aber sind noch genug. Vor allem gilt es dem Anwachsen der Geisteskranken Einhalt zu tun, deren Aufnahmen von 12000 in 25 Jahren auf 36000 gestiegen sind (was übrigens sicher nicht einer so großen Zunahme der Erkrankungen entspricht). Eine genaue Kenntnis des pathogenetischen Prozesses der Geistesstörungen und die sich daraus ergebende rationelle und wirksame Behandlungsmethode, die Prophylaxe, insbesondere der Kampf gegen Syphilis, Pellagra und den Alkoholismus, sowie eine vernünftige Pädagogie sind Mittel zur Lösung dieser wichtigsten Aufgabe.

ASCHAFFENBURG.

**AGOSTINI.** *L'indirizzo pratico che la psichiatria può dare alla pedagogia.* *Riv. sperimentale di freniatria* 28 (1), 331—344. 1902.

Das heutige Erziehungssystem ist fast ausschließlicly auf die intellektuelle Ausbildung gerichtet und vernachlässigt die physische und moralische Erziehung. Besondere Rücksicht müßte auf die Veranlagung, die erbliche und persönliche Belastung, sowie die Entwicklungszeit genommen werden. Um individualisieren zu können, müßte von jedem Schüler ein „biographisches Blatt“ angelegt werden, in dem die wichtigsten Tatsachen über die Familie, die Person, die körperliche und geistige Entwicklung jedes Kindes enthalten sind. Auf Grund dieser Daten wäre dann eine Einteilung der Kinder je nach dem Grade und der Art ihrer intellektuellen, affektiven und physischen Befähigung möglich. Ein Schularzt mit psychiatrischen Fachkenntnissen müßte den Pädagogen zur Seite stehen.

ASCHAFFENBURG.

DE SANCTIS. *Sulla classificazione delle psicopatie. Rivista sperimentale di freniatria* 28 (1), 180—252. 1902.

DE SANCTIS hatte auf dem XI. Kongress der Società freniatrica italiana im Namen einer Kommission, der außerdem noch BIANCHI, BONFIGLI, MORSELLI, TAMBURINI und VENTRA angehörten, über die Klassifikation der Psychosen zu berichten. Mit außerordentlichem Geschicke hat DE SANCTIS die verschiedenen Ansichten der Autoren miteinander verglichen, und dabei nicht nur die des eigenen Landes, sondern ebenso die deutschen, französischen, russischen und sonst wichtigen Klassifikationsversuche zusammengestellt. Von besonderem Interesse ist die Entwicklung der Ansichten der klinischen Lehrer. Sieben richteten sich nach eigener Klassifikation, drei nach KRAEPELIN, drei hatten gar keine Einteilung; die übrigen bildeten sich eine Anschauung, die sich an mehrere Autoren anlehnte. Die Antworten nach dem Entwicklungsgange ergaben, daß von 21 Irrenärzten neun allmählich sich zu den Ansichten KRAEPELINS bekennen, daß auch der Einfluß WERNICKES um sich greift, daß aber bemerkenswerterweise KRAFFT-EBING stets nur am Anfang, nie am Ende des klinischen Fortbildungsganges steht, und daß die Franzosen ohne jeden Einfluß waren.

Schließlich wurde eine Einteilung dem Kongress vorgelegt, die natürlich nur im Wege des Kompromisses die widerstreitenden Ansichten auf einer Mittellinie zu vereinigen sucht. Sie lautet:

1. Angeborene Psychosen.

Stillstand und Entartung der psychischen Entwicklung,  
Geistesschwäche (Frenastesia),  
Moralisches Irresein (Pazzia morale),  
Sexuelle Psychopathie.

2. Akute einfache Psychosen.

Manische Zustände,  
Melancholische Zustände,  
Amentia,  
Sensorische Geistesstörung (Hallucinatorisches Irresein).

3. Primäre und sekundäre chronische Psychosen.

Paranoia,  
Periodische Psychosen,  
Senile Psychosen,  
Demenz

a) primäre jugendliche (diese Form wurde in der Diskussion  
zugefügt),

b) sekundäre.

4. Paralytische Psychosen.

Klassische,luetische, alkoholische Paralyse. Encephalomalacie.

5. Psychosen bei Neurosen.

Epileptische, hysterische, neurasthenische, choreatische Psychosen.

6. Toxische Psychosen.

Alkoholische, morfinistische, kokainistische, pellagröse Psychosen.

## 7. Infektionspsychosen.

Psychosen nach Influenza, bei Typhus, Syphilis,  
Delirium acutum.

DE SANCTIS, der sich für diese unförmige und praktisch kaum durchführbare, wissenschaftlich aber völlig wertlose Einteilung selbst nicht zu erwärmen vermochte, betont ausdrücklich, daß es sich im wesentlichen um Krankheitsbilder, nicht um Krankheitsformen handele. Der Kongreß nahm die Einteilung an, mit welcher Stimmenmehrheit ist nicht gesagt. Sie gilt also in Zukunft als offizielle Irrenanstaltsstatistik für Italien.

ASCIAPPENBURG.

O. GROSS. **Über Vorstellungszersfall.** *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* 11 (3), 205—212. 1902.

Verf. will den zuerst von WERNICKE aufgestellten Begriff der Sejunktion auf die pathologischen Veränderungen im Gefüge einer Wortvorstellung anwenden.

Eine Wortvorstellung setzt sich, wie Verf. annimmt, aus Wortklangbildern und Sprachbildern zusammen, so jedoch, daß die Irradiationssphären der beiden Komponenten für sich größer sind, als das Gebiet, welches von ihnen in die zusammengesetzte Wortvorstellung eingeht. Wird nun zwischen beiden die verbindende Leitungsbahn unterbrochen, so wird die eine Komponente, also z. B. das Wortklangbild allein ins Bewußtsein gerufen, aber in größerem Umfange, als wenn es mit dem Sprechbild gemeinsam erregt worden wäre. Der Umfang ist gleich dem, welchen das Klangbild hat, wenn es durch einen äußeren Reiz erregt wird. Es ist so sehr leicht verständlich, daß das zentral allein erregte Klangbild durch seine Ähnlichkeit mit der entsprechenden Wahrnehmung viel an sinnlicher Lebendigkeit gewinnt und schließlich zum Phonem wird.

Ähnlich kann die zentrale isolierte Erregung der Sprechbilder so an Lebhaftigkeit zunehmen, daß es zum Aussprechen von Worten kommt. Auch die bei chronisch paranoischen Zuständen auftretenden Halluzinationen können ähnlich erklärt werden, insofern als der bei dieser Krankheit immer bestehende Affekt (wie dies auch im normalen Seelenleben vorkommt) leicht zu einer Sejunktion führen kann.

Verf. kommt in diesem Zusammenhange noch auf einen von ihm schon früher angedeuteten Gedanken zurück. Die physiologische Tätigkeit eines Rindengebietes ist noch nicht erschöpft, wenn die der Rindenstelle entsprechende Vorstellung aus dem Bewußtsein geschwunden ist, sondern sie verharrt noch einige Zeit in einem nicht zum Bewußtsein kommenden Zustande, der doch für den weiteren assoziativen Ablauf der Gedanken von Wichtigkeit ist, dadurch daß diese fortdauernde Tätigkeit alle kommenden Gedanken immer noch mit der Ausgangsvorstellung im Zusammenhang erhält.

Treten nun Störungen in diesen Nachfunktionen auf, so ergeben sich pathologische Zustände. Zeigen die nervösen Elemente abnorme Erschöpfbarkeit und leichte Erregbarkeit, so daß sie die zurückbleibenden Erregungen rasch verlieren und auf neue leicht ansprechen, so wird es nicht mehr möglich sein, die nachfolgenden Vorstellungen mit der Ausgangsvorstellung ver-

knüpft zu erhalten, der Gedankengang wird vom Ziele abweichen, wir erhalten schliesslich den Zustand der Manie.

Umgekehrt, sind die nervösen Elemente schwerer erschöpfbar, so wird ihre Nachfunktion länger als normal andauern. Alle kommenden Vorstellungen bleiben fest mit der Ausgangsvorstellung verknüpft; und wenn die nervösen Elemente auch noch schwer erregbar sind, so werden sie auf assoziative Reize schwer ansprechen, der Gedankengang vermag nicht zu Neuem fortzuschreiten, er bleibt immer an einer Stelle stehen, wir kommen schliesslich zur Melancholie.

MOSKIEWICZ (Breslau).

**R. CESTAN et P. LEJONNE. Troubles psychiques dans un cas de tumeur du lobe frontal. *Revue neurologique* 9 (17), 846—852. 1901.**

Bei unserer geringen Kenntnis von den physiologischen und psychologischen Funktionen des Stirnhirnes und bei der Unmöglichkeit, gerade hier die Resultate der Tierversuche auf den Menschen zu übertragen, ist man allein auf die klinischen Beobachtungen angewiesen, so dass jeder gut beobachtete Fall von Stirnhirnerkrankung von grossem Vorteile sein kann.

Aus diesem Grunde geben die Verf. eine ausführliche Schilderung eines solchen Falles.

Die Beschwerden begannen bei der 33jährigen Patientin mit Kopfschmerzen, Erbrechen, epileptiformen Anfällen, vom Typus der JACKSONSchen Epilepsie im Gesicht beginnend, dann zu Arm und Bein fortschreitend.

Diese Störungen liessen allmählich nach, dafür trat allmählich infolge beiderseitiger Sehnervenatrophie völlige Erblindung ein. Das letzte und wichtigste Stadium bildeten motorische und psychische Symptome. Es entwickelte sich rechts eine zerebrale Lähmung; gleichzeitig machten sich psychische Veränderungen bemerkbar. Während bis zu dieser Zeit allgemeine geistige Indifferenz und fortwährende Neigung zum Schläfe bestand, als charakteristisches Symptom von Hirndruck, machte jetzt dieser Zustand einer dauernden Euphorie Platz. Pat. lachte fast immerzu, klagte über keinerlei Beschwerden, fühlte sich vollkommen wohl. Jede angestregtere geistige Tätigkeit vermied sie; Fragen, die sie alle verstand, beantwortete sie nur, wenn sie sich dabei nicht anzustrengen brauchte. Die Erinnerung war für die ganze Zeit ihrer Erkrankung völlig geschwunden, auch wohl nur eine Folge der Unfähigkeit, sich geistig anzustrengen; denn die Fähigkeit des Wiedererkennens war völlig erhalten. Die Intelligenz war vermindert, es bestand völlige gemütliche Indifferenz; Gleichgültigkeit gegen ihre Eltern etc.

Nach einjähriger Krankheit starb sie.

Die Sektion ergab einen etwa orangegroßen Tumor von der histologischen Beschaffenheit eines Sarkomes im linken Frontallappen. Charakteristisch für diesen Fall ist die Art der geistigen Störung: keine Demenz, keine Benommenheit, im Gegenteil Euphorie, dabei Gefühlsanomalien und völlige Unfähigkeit, sich geistig anzustrengen.

Es wird hierdurch die Ansicht vieler Forscher, dass Stirnhirntumoren mit Charakterveränderungen einhergehen, bestätigt.

MOSKIEWICZ (Breslau).

A. VIGOUROUX. **État mental des aphasiques.** *Revue de Psychiatrie et de psychologie expérimentale* 5 (1), 1—14. 1902.

Verf. gibt eine Übersicht über die einzelnen Formen der Aphasie, wie sie besonders von französischen Autoren angenommen werden.

CHARCOT und nach ihm hauptsächlich BALLEZ haben die Lehre der inneren Sprache vertreten, wonach die Worte uns in vierfacher Weise gegeben sein können, als akustische, optische motorische oder graphische Zeichen. Je nach der Individualität des einzelnen überwiegt einer dieser Typen, und Zerstörung dieses Typus führt zur Aphasie.

Dieser Theorie der inneren Sprache tritt DEJERINE entgegen, der die einzelnen Typen verwirft und nur einen motorisch-akustischen anerkennt. Er teilt die Aphasischen in zwei Gruppen ein, in solche, bei denen die innere Sprache nicht verletzt ist (reine motorische Aphasie, reine Wortblindheit und reine Worttaubheit) und in solche, bei denen die innere Sprache verletzt ist (kortikale motorische und kortikale sensorische Aphasie).

Bezüglich der Frage, inwieweit bei Aphasischen ein Intelligenzdefekt vorliegt, kommt Verf. zu dem Ergebnisse, daß zwar viele Aphasische ihre Intelligenz völlig bewahrt haben, die meisten aber doch (und besonders die an einer sensorischen Aphasie erkrankten) eine Störung ihrer Intelligenz aufweisen und leicht dement werden können. MOSKIEWICZ (Breslau).

H. LIEPMANN u. E. STORCH. **Der mikroskopische Gehirnbefund bei dem Fall Gorstelle.** *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* 11 (2), 115—120. 1902.

Nachdem LIEPMANN 1898 in den von WERNICKE herausgegebenen psychiatrischen Abhandlungen „einen Fall von reiner Sprachtaubheit“ veröffentlicht hatte, der den Symptomenkomplex der subkortikalen sensorischen Aphasie in größter Reinheit zeigte, ist es den Verf. jetzt möglich, den mikroskopischen Gehirnbefund zu bringen. Makroskopisch zeigte sich in der linken Hemisphäre ein sehr großer, frischer Bluterguß, der fast den ganzen Stabkranz des Schläfenlappens zerstörte. Diese Blutung war offenbar die Ursache des einige Stunden vor dem Tode eingetretenen Schlaganfalls. Da makroskopisch alte Herde nicht zu sehen waren, so wurde schon damals die Vermutung ausgesprochen, daß der alte, die subkortikale sensorische Aphasie bedingende Herd im Bereich des durch den zum Exitus führenden frischen Herd zertrümmerten Gebietes, also subkortikal im Stabkranz des linken Schläfenlappens liegen müsse.

Der mikroskopische Befund bestätigte diese Annahme. Die N. acustici und Labyrinth beiderseits waren völlig intakt, ebenso zeigte sich die Rinde auf beiden Seiten völlig normal. Außer dem frischen Herde unterhalb der linken Rinde fand sich eine pathologische Veränderung nur im Schläfen-Tapetum der rechten Hemisphäre, das sekundär degeneriert war. Da nun das Tapetum sicher einen großen Teil seiner Fasern aus der gegenüberliegenden Seite bezieht, so muß sich im linken Schläfenlappen ein primär erkrankter Herd befunden haben, der aber durch die frische Blutung zerstört worden ist. Diese Stelle muß recht klein gewesen sein; denn einmal fanden sich außer in Tapetum nirgends Degenerationen, und dann waren außer der Worttaubheit bei dem Pat. keinerlei dauernde Störungen zu beob-

achten. Diese Stelle muß da gelegen haben, wo die Faserung von beiden Ohren zum linken Schläfenlappen isoliert unterbrochen werden kann. Dieser Ort liegt aber, wie SACHS angibt, zwischen dem hinteren Stücke des unteren Randes vom Linsenkern und dem unteren Rande vom Schwanz des geschwänzten Kernes.

Jedenfalls ist soviel sicher gestellt, daß in diesem Falle von subkortikaler sensorischer Aphasie, dem reinsten und der LICHTHEIM'Schen Forderung am meisten entsprechenden, ein einseitiger subkortikaler Herd im linken Schläfenlappen Ursache der Krankheit gewesen ist.

MOSKIEWICZ (Breslau).

**K. BONHOEFFER. Zur Auffassung der posthemiplegischen Bewegungsstörungen.** *Monatsschrift für Psychiatric und Neurologie* 10 (5), 383—393. 1902.

Im Gegensatz zu der Annahme, daß choreatische und athetotische Bewegungen durch Pyramidenreizung zu stande kommen, behauptet Verf., daß ihnen eine zentripetale Funktionsstörung zu Grunde liegt.

Folgende Punkte erwähnt Verf. zum Beweise seiner Behauptung.

1. Aus mehreren Fällen der Literatur sowie aus eigenen Beobachtungen des Verf. geht deutlich hervor, daß sich bei choreatischen und athetotischen Symptomen regelmäßig eine Läsion der Kleinhirn-Bindearmbahn oder ihrer Fortsetzung in die subkortikalen Ganglien vorfindet, also zentripetale Bahnen zerstört waren.

2. Bei fast allen Fällen von Chorea konnte Verf. eine Hypotonie der Muskulatur konstatieren, was doch durchaus gegen eine Pyramidenreizung spricht.

3. Bei der Chorea sind Störungen der Willkürbewegungen (Abnahme an Kraft, Ausdauer und Sicherheit) zu beobachten.

Verf. kommt nun zu dem Schlusse, daß es sich bei den verschiedensten choreatischen Bewegungsanomalien unter der Voraussetzung, daß die Rinde noch eine gewisse Funktionstüchtigkeit besitzt, um eine durch einen pathologischen Prozeß hervorgerufene Alteration der Erregungen handelt, die normalerweise der Rinde durch die Haube zufliessen.

MOSKIEWICZ (Breslau).

**W. JERUSALEM. Lehrbuch der Psychologie.** 3. umgearb. Aufl. Wien und Leipzig, Wilh. Braumüller, 1902. 213 S. 3,60 Mk.

Die beklagenswerten Zeiten der Gymnasial-Lehrbücher im Stile eines LICHTENFELS, KONWALINA oder DRBAL, welche das philosophische Interesse der heranwachsenden Generationen systematisch ertötet hatten, sind gottlob vorüber. Bücher wie HÖPLE'S vortrefflicher Leitfaden und JERUSALEM'S Psychologie beweisen am schlagendsten, daß eine im modernen Geiste gehaltene Propädeutik im Rahmen der Mittelschule ihre wohlberechtigte Stellung hat. Die vorliegende 3. Auflage des hier zu besprechenden Buches darf übrigens eine über den Kreis der Gymnasien hinausgehende Beachtung beanspruchen. Der Verf. hat von den neueren Engländern, von WUNDT, JODL und HÖPFDING Anregungen empfangen und in einigen Richtungen selbständig weiter verfolgt; er verschmäht es dagegen, die Mode des faktiösen Empiriekritizismus mitzumachen. Für ihn gibt es noch eine intro-



spektive Erfahrungsquelle, psychische Phänomene neben den physischen, Wesensunterschiede zwischen Nervenprozess und Empfindung, psychische Dispositionen außer den aktuellen Bewusstseinsvorgängen u. s. w. Die einblicksreiche Hervorhebung der so wichtigen genetischen und biologischen Bedeutung der einzelnen Erscheinungsklassen ist nach der Ansicht des Ref. der dankenswerteste Zug in diesem vortrefflichen Buche.

Nicht einverstanden ist der Ref. mit der Apperzeptions- und Urteilstheorie JERUSALEMS. Apperzeption im allgemeinen wird (mehr im Anschluß an HERBART als an WUNDT) definiert als „die Formung und Aneignung einer Vorstellung infolge der durch die Aufmerksamkeit aktuell gewordenen Vorstellungsdispositionen“ (S. 87). Eine Apperzeptionsweise, „durch welche alle Vorgänge der Umgebung als Willensäußerungen selbständiger Objekte gedeutet werden,“ nennt der Verf. „fundamentale Apperzeption“ (90). Durch diese letztere soll nun das Vorstellen zum Urteilen werden. „Durch das Urteil wird ein gegebener Vorstellungsinhalt mittels der fundamentalen Apperzeption geformt, gegliedert und objektiviert. Sobald die fundamentale Apperzeption im Satze ihren sprachlichen Ausdruck gefunden hat, wird der vorgestellte Vorgang aufgefaßt als ein Objekt, das eben jetzt diese bestimmte Tätigkeit entfaltet, diese bestimmte Wirkung ausübt.“ Das Urteil „der Baum blüht“, bedeutet, „der Baum ist jetzt ein selbständig bestehendes Kraftzentrum, welches das Blühen in ähnlicher Weise aus sich hervorbringt, wie unsere Willenshandlungen aus unserem Inneren hervorgehen“ (107). Der Ref. hält diese Theorie für eine nicht haltbare Generalisation. Wie sollen die elementaren Urteile von der Gestalt „der Baum wird gefallt“, „fünf Finger sind mehr als vier“, „Rot ist nicht Grün“ u. s. f. auch nur bildlich unter die Gesichtspunkte des Kraftzentrums, des Wollens und Wirkens gebracht werden? Der Psychologie der Urteilsfunktion fehlt bei JERUSALEM die entsprechende Rücksichtnahme auf die Relationen.

Wohlgelungene Abschnitte sind jene über die typischen Vorstellungen (97 ff.), über die Entstehung und Leistung der Sprache (104, 108, 146) und über die Vorstellungen von Raum und Zeit. Bezüglich der Zeitschätzung sagt der Verf. einfach und klar: „Wir schätzen . . . die verfließende Zeit nach dem Gefühl der Bewusstseinsarbeit, die verfllossene nach der Menge des aufgenommenen Bewusstseinsinhaltes.“ Auch die Gefühllehre des Verf. (die sich in der Hauptsache an WUNDT anschließt) zeichnet sich durch Bündige, dem Durchschnitts-Gymnasiasten leicht faßliche Leitsätze aus.

KREIBIG (Wien).

H. BERGSON. *L'effort intellectuel*. *Rev. philos.* 53 (1), 1—27. 1902.

Verf. wirft die Frage auf: Welches ist das sinnliche Charakteristikum der intellektuellen Anstrengung? Speziell worin besteht die Anstrengung des Gedächtnisses?

Das Auswendiglernen eines größeren Stückes in Prosa besteht nicht darin, daß man Bild an Bild knüpft, sondern darin, daß man diejenigen Punkte aufsucht, in denen eine Vielheit von Bildern in einer Vorstellung konzentriert erscheint, und daß man diese Vorstellung dem Gedächtnis einprägt. Beim Reproduzieren steigt man alsdann gleichsam vom Gipfel der Pyramide zur Basis hinunter, von jenem höheren Bewusstseinsfelde, wo

alles in einer einzigen Vorstellung angehäuft war, zu niedrigeren Feldern, welche der Empfindung benachbarter sind. Die Vollendung des Gedächtnisses ist also mehr eine Fähigkeit, die Bilder zu verknüpfen. Verf. nennt jene einfache Vorstellung, welche in vielfältigen Bildern entwickelbar ist, ein dynamisches Schema. Sie enthält weniger die Bilder selber, vielmehr zeigt sie die Richtungen an, welche einzuschlagen sind, um erstere wiederzuerlangen. So halten auch die blind spielenden Schachspieler nicht die sinnliche Vorstellung von der Stellung der Figuren fest, sondern sie merken sich die Kraft, Tragweite und den Wert der einzelnen Stellungen. Wenn man einen Namen reproduziert, oder wenn man sich einer Reise erinnert, so hat man zuerst ein allgemeines Schema, welches sich allmählich klärt. Also: „Die Anstrengung beim Erinnern besteht darin, daß man eine schematische Vorstellung, deren Elemente einander durchdringen, in eine verbildlichte umsetzt, deren Teile nebeneinander treten“.

Wenn wir den Sinn einer Phrase verstehen wollen, so versetzen wir sie zunächst in den Ideenbereich, in welchen sie gehört. Sodann entwickeln wir sie in Worte, welche das vervollständigen, was wir hören. Auch beim Aufmerken haben wir zuerst ein allgemeines Bild oder etwas noch Allgemeineres. Also: „Das Gefühl der Anstrengung beim Verstehen wird immer beim Übergange vom Schema zum Bilde produziert.“

Berücksichtigen wir, daß alles Erfinden darauf beruht, daß wir ein Schema bildlich umsetzen, so erhalten wir den weiteren Satz: „Das intellektuelle Arbeiten besteht darin, daß wir ein und dieselbe Vorstellung durch verschiedene Bewußtseinsfelder führen, in einer Richtung, welche vom Abstrakten zum Konkreten geht, vom Schema zum Bilde.“

Nach Dewey besteht Anstrengung in allen denjenigen Fällen, wo wir uns erworbener Gewohnheiten bedienen zum Erlernen einer neuen Übung. Hierbei haben wir einerseits die schematische Vorstellung der totalen und neuen Bewegung, andererseits der kinästhetischen Bilder der früheren Bewegungen, welche identisch und analog den elementaren Bewegungen sind, in welche die Gesamtbewegung aufgelöst worden ist.

Bei der intellektuellen Anstrengung handelt es sich dabei um einen Kampf verschiedener Vorstellungen unter sich. Diese Unentschiedenheit reflektiert in einer Unruhe des Körpers.

Bei der Umsetzung der Schemata in Bilder findet zunächst eine Konkurrenz zwischen letzteren statt und auf diese Weise eine gewisse Verzögerung, bis dann schließlic Gleichgewicht der Anpassung zwischen Materie und Form eintritt.

Allmählich wird eine bestimmte Vorstellung herausgehoben, wobei alle Bilder, welche nicht zu ihrer Hervorhebung dienen, zurückgedrängt werden. Andererseits wird diese Vorstellung mehr und mehr mit Einzelheiten erfüllt, weil das Schema alles Assimilierbare assimiliert. In diesem Sinne besitzt jede sinnliche Anstrengung eine Tendenz zum Monoideismus. Die Einheit aber, welcher der Geist zustrebt, ist keine abstrakte, sondern eine „dirigierende Idee“. Diese eine Vorstellung braucht jedoch keine einfache zu sein. Das genannte Schema entpuppt sich als ein „Erwarten von Bildern“, es organisiert ein Spiel der herzustrebenden Bilder. Der intellektuelle Effekt reduziert sich auf ein Spiel zwischen Schemata und Bildern. GIESSLER (Erfurt).

W. McDougall. **The Physiological Factors of the Attention-Process (I).** *Mind*, N. S. 11 (43), 316—351. 1902.

Verf. glaubt, daß die Frage nach dem Wesen der Aufmerksamkeit, soweit sie mit rein psychologischen Methoden sich lösen läßt, zu befriedigendem Abschluss gebracht ist. Um so weniger befriedigt, was bis jetzt physiologischerseits zu der Frage geleistet worden ist. Weder HELMHOLTZ, noch GOLDSCHIEDER drangen tiefer ein. Was EXNER gebracht ist ebenso unzureichend wie die seinerzeit am weitesten vorgedungenen Untersuchungen von G. E. MÜLLER. JAMES und ERBINGHAUS sind zwar auf richtigem Wege, aber doch noch nicht weit über MÜLLER hinausgekommen, während MÜNSTERBERGS neue Theorie sich nicht halten läßt.

Das Erste, was zu geschehen hat, um einen Schritt weiter zu kommen, ist eine möglichst klare und bestimmte Auffassung des mit der psychischen Erscheinung der Aufmerksamkeit gegebenen physiologischen Thatbestandes, es muß die psychologische Definition übersetzt werden in die Sprache der Physiologie. Verf. trägt dann zunächst seine Ansicht über das Wesen der nervösen Prozesse im allgemeinen, die er ausführlicher im *Brain*, Winter 1902, unter dem Titel: *The Seat of the Psycho-physical Processes* mitgeteilt und begründet hat, kurz vor und entwirft danach ein physiologisches Schema der psycho-physischen Prozesse. Verf. will seine Auffassung als einen Versuch betrachtet wissen, die Ansicht, die v. KRIES in „Über die materiellen Grundlagen der Bewußtseinserscheinungen“, Leipzig 1901, vertreten hat, zu entwickeln und bestimmter zu fassen. Der Darstellung dieser Theorie ist die zweite Hälfte des Aufsatzes gewidmet. Ihre Übertragung auf die Erscheinungen der Aufmerksamkeit bringt Verf. erst in einer späteren Nummer. M. OFFNER (Ingolstadt).

J. A. SIKORSKY. **Die Seele des Kindes nebst kurzem Grundriß der weiteren psychischen Evolution.** Leipzig, J. A. Barth, 1902. 80 S. 2.40 Mk.

Die Kindesseele zu verstehen und darzustellen ist eine schwierigere Aufgabe, als die Seele des Erwachsenen zu verstehen und zu beschreiben. Mit diesen Worten führt der Verf. sein Werk ein, und er hat darin Recht, denn es ist in der Tat geradezu wunderbar, wie wenig Verständnis für das Kind und seine Seele der Erwachsene aus jener Zeit mit herüber gebracht hat. Um so verdienstlicher ist seine Absicht, die Entwicklungsgeschichte des Kindes vor unseren Augen aufzurollen.

Das Gehirn des neugeborenen Kindes ist eine unbeschriebene Fläche ohne Gefühle und Gedanken, und es bedarf einer Arbeit von Jahren, bevor der Ausbau vollendet ist. Man kann den Zyklus der Entwicklung des Menschen in fünf Perioden einteilen, und zwar

- I. die Seele im ersten Kindesalter (von der Geburt bis zu 7 Jahren),
- II. die Seele im zweiten Kindesalter (von 7—14 Jahren),
- III. die Jünglingsseele von 14—22 Jahren,
- IV. die reife Menschenseele,
- V. die Seele des Greises.

Von diesen fünf Perioden interessiert uns vorwiegend die erste, die man wiederum in fünf Abschnitte zerlegen kann:

1. die Seele des neugeborenen Kindes,
2. die ersten drei Monate nach der Geburt,
3. vom vierten bis zehnten Lebensmonat,
4. Ende des ersten und Anfang des zweiten Lebensjahres,
5. vom zweiten bis sechsten Lebensjahre.

Bekanntlich gilt es bei derartigen Beobachtungen zwei Fehler zu vermeiden, und zwar einmal nicht zuviel auf die Reflexvorgänge abzuladen, und das andere Mal wiederum nicht das Bewußtsein zur Erklärung bei Vorgängen heranzuziehen, wo es eigentlich noch nichts zu tun hat. Wenn SIKORSKY dem neugeborenen Kinde schon Geschmacks- und Geruchs-erkenntnis, Erinnerung, Aufmerksamkeit und Willen zuschreibt, so bin ich nicht sicher, ob er damit nicht schon in jenen letzten Fehler verfallen ist, und wir es hier, wenigstens unmittelbar nach der Geburt, nicht mit Vorgängen der Naturzüchtung zu tun haben.

In seinen ersten drei Lebensmonaten lernt das Menschenkind hören, sehen und tasten, es lernt seine Erkenntniswerkzeuge handhaben.

Die erste seelische Leistung des Kindes in den ersten Tagen nach der Geburt ist das Suchen nach dem Licht, dem sich eine zunehmende Beherrschung der Augenbewegung anschließt, und diese Beobachtung über die Entwicklung optischer Bewegungen und der optischen Aufmerksamkeit beim Kinde bilden eins der zuverlässigsten Mittel zur Entscheidung der Frage, ob die psychische Entwicklung des Kindes in den ersten drei Monaten normal verläuft.

Die sichtbare Welt erregt die Seele des Kindes im höchsten Maße und wird der Hauptgegenstand seiner Aufmerksamkeit und Wahrnehmung in der nächsten Periode seiner Entwicklung. Auch die Entwicklung des Gehörs ist eine frühe. Die Kinder fangen in der zweiten oder dritten Woche fast alle schon zu hören an, und der Schall ruft gegen Ende des dritten Monats nicht nur ein Drehen des Kopfes, sondern auch ein Wenden der Augen in der Richtung des Schalles hervor. Das erste konkrete Gefühl wird um die dritte oder vierte Woche bemerkbar, und zwar ist es das Gefühl der Überraschung, das in einem momentanen Stillstande der psychischen Prozesse besteht, die auf kurze Zeit gehemmt werden.

Vom vierten Monate an lernt das Kind denken, um zu verstehen, was es aufnimmt, und vor dieser Zeit deutet nichts darauf hin, daß das Kind die Fähigkeit besitze, optische oder akustische Eindrücke zu erkennen.

Von da an entwickelt sich die Assoziationsfähigkeit, und die auffallendste Erscheinung dieser Periode ist das Suchen des Kindes nach Eindrücken. Die Sinnesorgane befinden sich in einem Zustande regster Wachsamkeit, und das Kind ist jetzt in den Stand gesetzt, sich den verschiedenen Sinneseindrücken mit Aufmerksamkeit zuzuwenden, die anfangs noch leicht erregbar und ebenso leicht ablenkbar, mehr und mehr an Beständigkeit und Bestimmtheit zunimmt.

Grad und Stärke der Aufmerksamkeit können demnach zur Entscheidung der Frage nach dem normalen oder abnormen Grade der Entwicklung dienen. Das Kind fängt an, seine verschiedenen Empfindungen miteinander zu kombinieren, und diese Assoziationsübungen bilden fortan

eine ununterbrochene Reihe von Beschäftigung und Belustigung. Wer das Spielen des Kindes verfolgt, kann daraus ersehen, wie es sich sichtlich bemüht, die Aufeinanderfolge oder den Zusammenhang der von ihm beobachteten Erscheinungen zu erfassen. So gewinnt das Kind täglich an Umfang und Sicherheit seiner Bewegungen, und unter Leitung der Augen lernt es die Hände zum Tasten zu verwenden. Hat es sich auf diese Weise die einfacheren Vorgänge des Tastens zu eigen gemacht, so geht es zu komplizierteren Aufgaben über. Es fängt an mit den Füschen zu spielen, und hiermit ist der erste Schritt zur Unterscheidung des eigenen Ichs von der Außenwelt getan. Die vorhin erwähnten Assoziationsübungen befestigen allmählich den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Arten von Eindrücken, und so lernt das Kind durch seine Spiele denken.

Je kleiner es ist, um so mehr richtet es sein Augenmerk auf den Prozeß des Aufnehmens der Eindrücke, je älter es wird, desto mehr wird ein Konzentrieren auf Befestigung und Reproduktionsversuche der Eindrücke bemerkbar. Hand in Hand hiermit geht die Entwicklung des Gedächtnisses, und seine Übung, verbunden mit Übung der Assoziationen bildet das tiefste Bedürfnis des sich entwickelnden Verstandes.

In der ununterbrochenen Wiederholung der Eindrücke und Übungen, womit sich das Kind beständig abgibt, muß ein tiefer organischer Prozeß erblickt werden, ohne den die geistige Entwicklung gar nicht erreichbar wäre. Daher die Lust der Kinder an der beständigen Wiederholung derselben Erzählung, desselben Spieles, und sie werden nie müde, dieselben Bilderbücher stets aufs neue zu durchblättern.

So bildet die hervorragendste Tatsache der geistigen Entwicklung in dem Abschnitt vom vierten bis zum zehnten Lebensmonate die Entwicklung der Assoziation und des Gedächtnisses, d. h. der eigentlichen geistigen Prozesse, zugleich auch das wichtigste Ereignis im Leben der ersten Kindheit.

In das Ende des ersten und den Anfang des zweiten Jahres fällt die Entwicklung des Sprechens. Das Kind lernt für gewöhnlich eher reden als gehen, was auf die wichtige Bedeutung des Sprechens hindeutet. Damit beginnt auf Jahre hinaus eine Zeit der Übung und der Arbeit, da zur völligen Einprägung der Worte in das Gedächtnis eine zehnjährige Praxis erforderlich ist. Kinder, die vor dem zehnten Jahre taub werden, verlernen allmählich das Sprechen und werden stumm, während die später taub gewordenen die Sprache nicht mehr verlernen.

Mit der Entwicklung des Sprechens sind die wichtigsten seelischen Funktionen schon zum Vorschein gekommen, obwohl ihre Tätigkeit bei weitem noch nicht als vollständig anzusehen ist.

So stellt die Periode bis zum siebenten Jahre die Zeit der allmählichen methodischen Entfaltung der verschiedenen Seiten des Gefühls, Verstandes und Willens dar, und ihr wesentliches Gepräge bildet die Vereinigung aller Gefühls-, Denk- und Willensprozesse zu einer einheitlichen menschlichen Persönlichkeit. Man kann daher schon in dieser Periode von einem Charakter der neuen, sich bildenden Persönlichkeit, und zum Teil auch von ihren wahrscheinlichen Beanlagungen reden. Jedenfalls verdanken unregelmäßige Charaktere ihre Existenz in erster Reihe dieser Periode, in

die auch die Unterordnung der Gefühle unter den Einfluß des Willens und des Verstandes fällt.

Je jünger das Kind, um so ausgesprochener sind die Gefühle, und um so schwächer Aufmerksamkeit und Denken. Mit zunehmendem Alter nehmen diese beiden an Kraft zu, und in gleicher Weise wächst ihr hemmender Einfluß auf die Entäußerung der Gefühle, die ihrerseits an Tiefe zunehmen. Die Abnormitäten der emotionalen Entwicklung können sich sowohl in dem späten Erscheinen einiger höheren Gefühle, insbesondere der Scham, als auch in der übermäßigen Entwicklung und dem elementaren Charakter einiger niederen Gefühle, wie der Angst und des Mutes, äußern. Ein solches Verhältnis ist bei geistesschwachen Kindern gewöhnlich. Die Kräftigung und Entwicklung des Willens kann als bestes Heilmittel gegen dieses Übel dienen.

Den Grundzug des kindlichen Verstandes in dieser Periode bildet die Schwäche und Abgerissenheit des Denkens. Wesen und Eigenschaften dieser Mängel des kindlichen Denkens sind noch wenig erforscht. Im übrigen findet sich diese Erscheinung auch bei dem Erwachsenen, und CHARCOT bemerkt darüber *on a vu, mais on n'a pas observé*. Aber beim Kinde ist diese Erscheinung im weitesten Maße ausgebildet, und hängt von der Schwäche der willkürlichen Aufmerksamkeit ab.

Der Wille des Kindes zeichnet sich gleichfalls durch entschiedene Schwäche aus. Das äußert sich vor allem in der Unfähigkeit des Kindes, Tränen, Lachen, Unart, Wut u. dgl. zu beherrschen, und dann in der für das Kind sehr großen Schwierigkeit, im zweiten und zuweilen noch im dritten Jahre die Blase in der Gewalt zu haben. Man kann dies als Maßstab für die Entwicklung des kindlichen Willens verwenden. Eine früh entwickelte Reinlichkeit ist ein gutes Zeichen, und nervöse Kinder bleiben häufig sehr lange, und sogar am Tage, unreinlich.

Mit zunehmendem Alter gewinnt der Einfluß der Erziehung an Bedeutung, und er zeigt sich vorzugsweise in der Erziehung zur Aufmerksamkeit und zum Willen.

Anscheinend ist die ganze Tätigkeit bis zum vierten oder fünften Jahre jedes ernstesten Charakters bar und scheint nichts als ein von Spiel und Vergnügen erfüllter leichter Zeitvertreib zu sein. Allein bei tieferem Erfassen entdeckt man in ihr einen anderen Sinn, den einer ernstesten Tätigkeit, ernster Arbeit und echten Unterrichts.

Das Studium der Spiele bietet daher ebensoviel Interesse, wie ihre richtige Führung zur Förderung der Erziehung von größter Wichtigkeit ist. In der Organisierung seiner Spiele äußert das Kind Phantasie und schöpferische Kraft, von Tag zu Tag gestattet es seinen Zeitvertreib mannigfaltiger, und es lernt so die unwillkürlichen zufälligen Assoziationen in von Bewußtsein und Willen geleitetes Denken verwandeln. Alle persönlichen Übungen und Fortschritte führen es schließlich zu dem höchsten Gipfel psychologischer Entwicklung: zur Entstehung des Selbstbewußtseins. Mit dem Moment der Selbsterkenntnis ist die Persönlichkeit hergestellt. Das kindliche Ich wird nun zum Kern des Bewußtseins, es hat seine Gegenwart und Vergangenheit und lebt eine glückliche Gegenwart, vor der sich unmerklich die Zukunft aufbaut.

Dies ist im wesentlichen der Inhalt des höchst anregend geschriebenen Werkes, das uns in kurzen Umrissen eine Übersicht über die Entwicklung der kindlichen Seele entwirft, und uns einen Begriff davon gibt, welche Summe von Arbeit in diesen ersten Lebensjahren des Kindes ausgeführt werden muß.

Es ist dabei von besonderem Interesse, daß wir nur auf dem Umwege der eingehendsten Beobachtung wieder in den Besitz dieser Kenntnisse gelangen können, da keine Erinnerung aus jener Zeit in unser späteres Alter hinüberreicht. Wie wir zu bewußten Wesen werden und es in unseren ersten Jahren geworden sind, wie wir als Kinder empfunden, gedacht und unseren Willen geäußert haben, davon wissen wir als Erwachsene nichts mehr, und darüber muß uns der wissenschaftliche Forscher in langer und mühsamer Arbeit wieder belehren.

Und so ist es fast eine fremde Welt, in die uns der Verf. führt und deren Verständnis er uns aufschliesst.

PELMAN.

A. NETSCHAJEFF. **Über Memorieren. Eine Skizze aus dem Gebiete der experimentellen pädagogischen Psychologie.** *Schiller-Zeichen* 5 (5). 1902. 37 S. 1 Mk.

Der Verf. stellt sich die Frage: Wie vollzieht sich das Memorieren? und meint, die Schule insbesondere habe die Pflicht, „den Kindern die Weise des richtigen und zweckmäßigen Einstudierens beizubringen“. Darin muß man ihm durchaus beistimmen. Wie für die gewöhnlichste mechanische Arbeit eine Einsicht in die richtige Handhabung des Instruments unerlässlich ist, so sollte man auch von der Schule erwarten, daß sie sich in erster Linie angelegen sein lasse, den Schüler in die Technik eines ihrer wesentlichsten Instrumente, das Gedächtnis, einzuführen. Diese Belehrung ist aber nur möglich auf Grund eingehender und zuverlässiger psychologischer Kenntnis — und diese kann nur gewonnen werden durch das Experiment. Verf. beleuchtet das Wesen der landläufig als mechanisch, rationell und mnemotechnisch bezeichneten Gedächtnisarten, er weist nach, daß sie keineswegs gesondert werden können, daß vielmehr neben dem rein mechanischen, das mechanisch-rationelle, das rationell-mechanische und endlich das diesen zur Seite stehende mnemotechnische Gedächtnis zu unterscheiden ist. Die Grundlage aller Arten ist das mechanische Gedächtnis. — Er deutet dann weiter an, wie man bemüht gewesen ist, das mechanische Gedächtnis experimentell näher zu erschließen, wie auch die Pädagogik sich näher daran beteiligt hat, besonders in der Frage des Rechtschreibunterrichts. Er wirft diesen Untersuchungen vor, daß sie die individuellen Gedächtniseigenschaften der Kinder aus dem Auge ließen und konstatiert auf Grund eigener Untersuchungen 7 verschiedene Gedächtnistypen — die allerdings keineswegs einwandfrei sind, am wenigstens der motorische Typus. 40% ließen sich einem bestimmten Typus nicht unterordnen. Verf. weist auf die bekannte Literatur hin und geht dann über zur Analyse der rationalen Memorierweise. Er weist die Fehler des rein mechanischen Memorierens und die Bedingungen der Rationalisation desselben nach. Das mechanische Memorieren muß immer mit dem logischen verbunden sein. Das aber ist nur möglich, wenn das zu Memo-

rierende mit den im Bewußtsein vorherrschenden Assoziationen in logischem Zusammenhange steht. Verf. versucht nun — der wertvollste Teil seiner Ausführungen — diese herrschenden Assoziationen nachzuweisen. Der Versuch wurde folgendermaßen angestellt. Zahl der Versuchspersonen: 300, Alter: 11—18 Jahre. Die Versuchspersonen wurden gehalten, so schnell wie möglich während 1 Minute aufzuschreiben, was ihnen angenehm, unangenehm, wunderbar und lächerlich erscheine. Verf. kommt zu folgenden Ergebnissen: Der Charakter der Assoziationen ändert sich mit dem Alter bedeutend. Im 13jährigen Alter fanden sich 77% äußerer und 23% innerer. Im allgemeinen geben mit zunehmendem Alter die äußeren Assoziationen den inneren Raum, so daß sich beide zueinander verhalten bei 17jährigen Schülern wie 63:37.

Zum Schluß zeigt der Verf., welchen Einfluß diese herrschenden Assoziationen auf die Fähigkeit zu memorieren haben gegenüber Wörtern verschiedenen Inhalts.

Die Untersuchungen über die herrschenden Assoziationen sind äußerst wertvoll. Es ist dringend zu wünschen, daß sie eingehender und umfangreicher angestellt werden, besonders auch in Mädchenschulen.

LOBSIEN (Kiel).

M. LOBSIEN. **Schwankungen der psychischen Kapazität. Einige experimentelle Untersuchungen an Schulkindern.** *Schiller-Zeichen* 5 (1). 1902. 110 S. Mk. 3.—. Selbstanzeige.

In der Sammlung von Abhandlungen, herausgegeben von SCHILLER und ZIEHEN (Reuther und Reichard, Berlin) habe ich kürzlich Untersuchungen über Schwankungen der psychischen Kapazität, experimentelle Untersuchungen an Schulkindern, veröffentlicht, auf die ich, entsprechend einem Wunsche des Herrn Herausgebers dieser Zeitschrift, hier kurz hinweisen möchte.

Die Arbeit gliedert sich in 5 Kapitel. Der erste bietet eine historische Übersicht, geht insonderheit ein auf die Untersuchungen von SCHUYTENS-Antwerpen über Schwankungen der Aufmerksamkeit und über die Veränderlichkeit und Zunahme der Muskelkraft im Laufe eines Schuljahres. Die folgenden Kapitel versuchen auf Grund einer neuen Methode die erste Angelegenheit weiter zu verfolgen. Ich möchte mir gestatten, aus dem 2., 3. und 5. Kapitel einiges hier anzumerken.

Die Methode besteht darin, daß je 10 Wörter visuellen und hernach akustischen Inhalts Schülern hiesiger Knaben- und Mädchenvolksschulen deutlich vorgesprochen wurden mit der Weisung, unmittelbar hernach soviel wie möglich auf eine bereitgehaltene Schreibfläche niederzuschreiben. So war die gestellte Aufgabe Sache der Aufmerksamkeit und des Gedächtnisses zugleich, jenen Grundzügen der psychischen Leistungsfähigkeit. Der Versuch wurde vom September 1901 bis Juli 1902 um den 15. eines jeden Monats herum angestellt und zwar mit insgesamt 400 Schülern und Schülerinnen im Alter von 11—14 Jahren. Die niedergeschriebenen Wörter wurden qualitativ und formal gewertet. Bei der letzteren Wertung handelt es sich besonders darum, die Genauigkeit des Reihenablaufs zu verfolgen, zumal den Einfluß des ersten und letzten Gliedes auf die Gestaltung der



Abfolge. Die Umrechnung geschah in der Weise, daß bestimmt wurde, wieviel durchschnittlich in jeder Reihe auf den Kopf des Schüler entfielen.

Das 3. Kapitel bietet zunächst in einer Reihe von Tabellen eine Gesamtübersicht über die gewonnenen Ergebnisse. (Hierbei hat sich bei der S. 42, Monat November, der Fehler eingeschlichen, daß für das 11.—12. Alter die Werte vertauscht wurden, sie heißen richtig: 995 und 1425, der Fehler erweist sich auch in den nächsten Kurven störend, doch keineswegs so, daß er eine Fälschung des Ergebnisses zur Folge hat). Die Tabellen offenbaren auf den einzelnen Altersstufen charakteristische Eigentümlichkeiten. Übereinstimmend zeigen sie um Dezember und Januar herum eine starke Kapazitätzunahme, einen bedeutenden Niedergang für den Monat April. Deutlich ist zu unterscheiden eine pro- und eine regressive Periode. Die erste hat ihren Kulminationspunkt um den Januar herum, die zweite um den Monat Mai. Im einzelnen allerdings verschiebt sich in den aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien die Lage dieser Punkte um ein geringes. Der Tiefpunkt ist in seiner Lage durchweg konstant. Im Alter von 9—10 Jahren bemerkt man eine wellenförmig, im großen und ganzen fortgesetzt steigende Zunahme bis zum März, dann folgt ein tiefes Minimum im April und eine stete Zunahme bis zum Juni. Im allgemeinen läßt der Kurvenverlauf mit steigendem Alter auf größere Gleichmäßigkeit und Konstanz in der psychischen Energie schließen. Es weisen die Knabenskurven größere Schwerfälligkeit auf.

Eine Aneinanderordnung der einzelnen Kurven ergibt ein Bild der Gesamtentwicklung vom 9.—14. Lebensjahre. Diese Anordnung läßt zugleich einen Tiefpunkt psychischer Kapazität um den Monat Juli erschließen.

Folgende Ergebnisse sind noch besonders zu verzeichnen:

1. während die Zunahme der psychischen Kapazität sich verdoppelt bei den Mädchen, wächst sie bei den Knaben nur um die Hälfte des Anfangswertes in dem gleichen Zeitraum;
2. die Wachstumsunterschiede sind auf den niederen Altersstufen wesentlich größer als auf den höheren und korrespondieren beiderseits auf den aufeinanderfolgenden Altersstufen so regelmäßig, daß von der einen zur anderen ein Wechsel von Wellenberg und Wellenthal sich deutlich aufweisen läßt;
3. die Veränderlichkeit der psychischen Kapazität zeigt gleicherweise ein regelmäßiges Auf- und Absteigen in den aufeinanderfolgenden Monaten.

Aus den formalen Versuchsergebnissen möchte ich nur dasjenige hervorheben, das die Anzahl der jeweils überhaupt niedergeschriebenen Wörter mit der der richtig reproduzierten vergleicht. In diesem Verhältnis haben wir offenbar ein Maß für die Phantasietätigkeit, können an der Hand desselben die Schwankungen derselben beobachten. Es zeigte sich die Energie der Phantasietätigkeit bei Mädchen den Knaben gegenüber die Hälfte überlegen. Mit steigendem Alter nimmt die Neigung zu phantasiemäßigem Ergänzen stetig ab, bei Mädchen wesentlich langsamer als bei Knaben. Die Neigung zu nüchterner Wiedergabe steigt schneller in den aufeinanderfolgenden niederen Altersstufen als auf den höheren. Die Neigung zu phantasieren war bei Wörtern akustischen Inhalts doppelt so

grofs wie bei visuellen. Vergleicht man den monatlichen Wechsel in den qualitativen und formalen Ergebnissen, so erfährt man, dafs die Neigung zu phantasiemäfsigem Ergänzen wächst umgekehrt proportional den Höhen der Aufmerksamkeits- und Gedächtnisentwicklung.

Und die praktischen Konsequenzen für die Pädagogik? Eine ihrer elementarsten Aufgaben ist offenbar die: Arbeitskraft des Zöglings und Arbeitsforderung durch den erziehenden Unterrichts so zueinander in Verhältnis zu setzen, dafs sie sich gegenseitig entsprechen. Untersuchungen wie die vorliegenden weisen nach, wann man gesteigerte Leistungen zu erwarten berechtigt und verpflichtet ist. Die Hauptarbeitszeit ist die vom Dezember bis zum April. Nach dem April ist eine Erholungszeit nötig, wie auch im Juli und im Oktober. In allen Monaten mit abwärts gerichteten Kurven sind die Unterrichtspausen zu verlängern, die Anforderungen herabzumindern. Die Untersuchungen über die phantasiemäfsige Ergänzung der Reihen zeigen, wann der Zögling besonders aufgelegt scheint zu memorieren, wann er immer wieder abirrt von den gewiesenen Reihenreproduktionen.

Die Untersuchungen wollen keineswegs diese praktischen Ergebnisse als voll erwiesen hinstellen, sondern nur zu einer umfänglichen und sorgfältigen Nachprüfung unter mancherlei verschiedenen Verhältnissen anregen.

LOBSEN (Kiel).

**PAUL TESDORFF. Über die Bedeutung einer genauen Definition von Charakter für die Beurteilung der Geisteskranken.** IV. Internationaler Kongrefs für Psychologie, Paris 1900.

Es ist für den Psychiater unbedingt notwendig, sich über das Wesen dessen, was wir Charakter nennen, klar zu werden; denn alsdann erst ist es ihm möglich, zu einer Reihe wichtiger klinischer Fragen Stellung zu nehmen, ob z. B. krankhafte Symptome durch die Geisteskrankheit selbst erst erworben sind, oder ob sie sich auf bestimmte Charaktereigenschaften des Patienten zurückführen lassen, ob der Charakter eines Menschen an der Entstehung einer Geisteskrankheit Schuld sein kann, inwieweit sich Krankheit und Charakter gegenseitig beeinflussen u. s. w. Verf. definiert nun Charakter eines Menschen als die Summe seiner psychischen Eigenschaften, soweit diese bewußt oder unbewußt seine inneren oder äufseren Leistungen hervorrufen. Durch die Verschiedenheit, in der diese Eigenschaften bei den einzelnen Menschen vorkommen, entstehen nun die einzelnen Charakterformen. So unterscheidet Verf., je nachdem die Beweggründe dem Menschen mehr oder weniger bewußt werden, einen bewußten oder unbewußten Charakter. Nach der Anzahl der Eigenschaften kann man einen einfachen und zusammengesetzten, nach ihrer gegenseitigen Übereinstimmung einen harmonischen und unharmonischen Charakter unterscheiden.

Sind diese Eigenschaften durch innere oder äufsere Einflüsse schwer zu beeinflussen, so haben wir einen festen, im umgekehrten Falle einen schwachen Charakter vor uns.

Die Eigenschaften selbst fallen nun unter die drei grofsen Gruppen psychischer Gebilde: Gefühl, Wille, Vorstellung, so dafs wir von einem Stimmungs-, Verstandes- und Willenscharakter reden können.

Von einem pathologischen Charakter können wir dann reden, wenn diese Eigenschaften in ihrer Zahl, Stärke oder in ihrem Verhältnis zu einander durch die Krankheit irgendwie verändert sind.

MOSKIEWICZ (Breslau).

F. PAULHAN. *La simulation dans le caractère. Le faux impassible. Rev. philos.* 52 (12), 600—625. 1901.

Der Mensch hat oft Interesse daran, daß sein wahrer Charakter nicht zum Vorschein kommt. Er heuchelt dann mit Willen und Bewußtsein oder nur instinktiv und ohne sich davon Rechenschaft zu geben, Eigenschaften oder Fehler, welche er in Wirklichkeit nicht oder doch nur in geringem Maße besitzt.

Es gibt 2 Formen, erstens die Dissimulation, welche Charakterzüge erscheinen läßt, entgegengesetzt der Tendenz, welche man zu verbergen sucht, zweitens die Simulation, bei welcher es sich um die Nachahmung einer Tendenz handelt, welche in Wirklichkeit nicht existiert. Erstere ist vorherrschend defensiver, letztere vorherrschend aggressiver Natur.

Die erheuchelte Kaltblütigkeit d. h. die Verbindung einer sehr lebhaften Empfindlichkeit mit einer scheinbaren Kälte bildet eine der häufigsten Assoziationen innerhalb des Charakters. Man verheimlicht die innere Erregung, indem man eine ruhige Miene annimmt. Die Affektion würde unsern Feinden eine wunde Stelle verraten.

Oft rüsten wir uns mit Kaltblütigkeit, um die Unbill des Lebens nicht so sehr zu empfinden.

Ein Mensch, bei welchem das innere Leben vorwiegt, neigt zur Kaltblütigkeit. Denn das innere Leben schließt Tendenzen zur Beobachtung, zur Analyse, zur Prüfung und zur Kritik in sich, welche sich direkt mit der Gewohnheit zu inhibieren wieder verbinden, sie begünstigen und daher nützlich sind für das allgemeine Unterdrücken der Gefühlsbezeugung.

Eine besonders ausgebildete Eigenliebe ist der Selbstbeobachtung günstig. Verf. sieht daher in der Verbindung von Empfindsamkeit und Eigenliebe einen günstigen Boden für das Zustandekommen der erheuchelten Kaltblütigkeit. Oft verbirgt sich unter der Bescheidenheit ein gut Teil Eigenliebe.

Jeder Mensch hat seine spezielleren „Empfindlichkeiten“. Bisweilen ist es ein besonderes Gefühl, welches man zu verhehlen wünscht. Die erheuchelte Kaltblütigkeit ist dann nur partiell und ist keine allgemeine Richtung des Geistes. Andere Male ist es weniger die Furcht geschädigt zu werden, als vielmehr die Scham, unsere Gefühle zu äußern, da dieselben unserem Alter oder Geschlecht nicht angemessen sind. In andern Fällen ist es die Furcht des Betreffenden, Personen der Umgebung, welche er schätzt, durch Äußerungen seiner Gefühle dem Gespött oder den Angriffen der Welt preiszugeben.

Die Furchtsamkeit ist eine der sekundären Eigenschaften der erheuchelten Kaltblütigkeit. Sie assoziiert sich letzterer. Oft begegnet man bei der erheuchelten Kaltblütigkeit einem guten Maße von Sensibilität, welches aber seltener zum Durchbruch gelangen kann, da die für sein Hervortreten geöffneten Wege an Zahl gering sind. Solche Individuen

halten mit ihrem Gefühl umsomehr zurück, je leidenschaftlicher sie sind. Sie streben danach, ein Medium zu finden, wo sie ihren Gefühlen freien Lauf lassen können. Doch werden sie immer nur wenige Gesinnungsgenossen finden, und sie werden leicht andere Leute verkennen, welche ihre Gesinnungen und Ideen nicht teilen.

Im Grunde genommen kann man auch der falschen Kaltblütigkeit eine gewisse Abneigung gegen die Lüge nicht absprechen. Sie verheimlicht ihre Gefühle, weil sie keine falschen erheucheln will.

Auch das Schmollen ist eine affektierte Kaltblütigkeit, aber mehr ein Ausdruck der Unzufriedenheit als eine Garantie gegen künftige Reibungen: mit dem Unterschiede, daß während das Schmollen mehr aggressiv ist, die erheuchelte Kaltblütigkeit eine Art Wall bildet zum Schutze des Geistes. Ersteres erstreckt sich nur auf Kleinigkeiten und läßt die Rückkehr offen.

Die erheuchelte Kaltblütigkeit stellt nicht allein ein individuelles, sondern auch ein soziales Verteidigungsphänomen dar. Sie dient zum Bewahren des guten Einvernehmens zwischen den Gliedern der Gesellschaft: Wir dürfen keine Sympathie zeigen für Ideen, welche in der Gesellschaft nicht zulässig sind.

Sie enthält immer Elemente von Wahrheit. Wir finden neben der erheuchelten Indifferenz eine sehr reelle. Bisweilen nämlich sympathisieren wir wirklich nicht mit dem, was unsere Umgebung sagt oder thut, und wir erstrecken nun dieses Gefühl auch auf diejenigen Fälle, in denen wir geneigt wären, Sympathien zu äußern, von denen wir wissen, daß sie bei unserer Umgebung kein Echo erwecken würden.

Bei manchen Menschen ist die angenommene Kaltblütigkeit eine Folge davon, daß sie sich mehrfach haben Personen anschließen wollen, die sie zurückgestoßen haben. Hierher gehört die Misanthropie. Ein solcher Mensch wird dann unter Umständen für die Allgemeinheit gefühlvoller. Die Objekte seiner Gefühle sind Allgemeinheit, Abstraktion und ähnliches.

Sekundäre Charaktere entwickeln sich bei denjenigen Menschen, welche der Wirklichkeit ungenügend angepaßt sind. Sie schaffen sich eine innerliche Welt. Diese Schöpfung ist dann eine Erheuchelung einer Zustimmung, welche in Wirklichkeit nicht existiert.

Bei manchen Menschen endlich kann die Kaltblütigkeit zum Ideal werden, eine bestimmte Neigung, einen bestimmten Ausdruck ihrer Empfindungen zurückzuhalten.

Eine Veränderung im Zustande der Gesundheit kann die Intensität des geschilderten Typus vermehren oder vermindern, indem sie die Wirkung gewisser Eindrücke verändert. Die Gründe können auch moralische sein. Eine vorübergehende oder dauernde Erhebung kann bewirken, daß wir die äußeren Hindernisse nicht mehr so stark empfinden, daß wir sie vernachlässigen. Ein glücklicher Mensch ist weniger geneigt, seine Gefühle zu verhehlen. Auch eine einfache Veränderung der Umgebung kann viel dazu tun, den Typus zu variieren, weil die erheuchelte Kaltblütigkeit in direkter Abhängigkeit steht von den Beziehungen des Individuums zu seinem Medium. Innerhalb eines und desselben Mediums wird sich die erheuchelte Kaltblütigkeit verändern in dem Maße, als der Mensch Erfahrungen sammelt

über die Aufnahme, welche seine Gefühle bei seiner Umgebung finden. Allmählich wird er auch seine zurückgehaltenen Gefühle zeigen. —

Es ist Verf. zu danken, daß er die für Charakterologie so wichtige und in der menschlichen Gesellschaft so weit verbreiteten Tatsache des Heuchelns eingehend psychologisch behandelt hat, während bisher vorherrschend die Psychiater sich mit dem Simulieren beschäftigt hatten, und zwar namentlich im Dienste der Rechtspflege. GIESSLER (Erfurt).

J. CRÉPIEUX-JAMIN. **Handschrift und Charakter.** Deutsch nach der vierten französischen Ausgabe von HANS H. BUSSE und HERTHA MERCKLE. Mit 232 Handschriftenproben. Leipzig, Paul List, 1902. 558 S. Mk. 8.—.

Während in Deutschland die Arbeiten PREYERS, BUSSES und G. MEYERS die Graphologie immer mehr auf eine wissenschaftliche Grundlage stellen, vermag sich die französische Schule nicht von den Resten einer geistreichelnden Halbwissenschaft zu befreien. So tüchtiges die Franzosen in der praktischen Analyse einzelner Handschriften leisten, so dilettantenhaft ist doch noch immer die wissenschaftliche Begründung ihrer Systeme. Sie sind gute Praktiker, aber schlechte Theoretiker. Diese Eigenschaften haften auch ihrem hervorragendsten Vertreter, CRÉPIEUX-JAMIN, an. Er ist seit 15 Jahren unbestritten der Führer der französischen Graphologen. Sein „Traité pratique de Graphologie“ erlebte in Frankreich 7, in Deutschland 4 Auflagen und auch dem vorliegenden Werk dürfte trotz seiner Schwächen ein ähnlicher Erfolg zu prophezeien sein. Es ist für die Praxis ein vortreffliches Werk; theoretisch ist es vielfach mangelhaft. Das hat auch sein deutscher Herausgeber gefühlt, der in einem Anhange die schlimmsten Verstöße des französischen Verfassers berichtet hat.

Wie üblich beginnt das Buch mit einer historischen Einleitung. Es steckt viel Wissen und viel Fleiß in dieser sorgsamten Sammlung von Zitaten und Histörchen. Daß dabei HENZE zu sehr als Charlatan behandelt wird und die Arbeiten EDGAR POES und BAUDELAIRES — zweier so feinsinniger Decadenten — nur flüchtig gestreift werden, ist bedauerlich. Im 2. Kapitel — „die Grundlagen der Graphologie“ — tritt uns bereits der ganze CRÉPIEUX-JAMIN entgegen: Der geistvolle Plauderer, der in einem Atemzuge prächtige Winke für die Praxis gibt und gleichzeitig mit staunenswerter Ahnungslosigkeit über psycho-physiologische Schwierigkeiten hinwegleitet. Dort wo er als praktischer Analytiker auftritt, wie in den Kapiteln 3—9, ist er immer interessant und lehrreich. Das Glatteis der Theorie hätte er besser gemieden. Seine Resultanten-Theorie ist längst veraltet, seine Theorie der „graphologischen Zeichen“ von Dr. KLAGE (in den *Graphologischen Monatsheften* 1900, S. 26) vernichtend kritisiert worden. Recht dürftig schaut Kapitel 9 „Experimental-Graphologie“ aus. Cr. beschäftigt sich darin mit dem Einfluß der Hypnose, der Fremd- und Selbstsuggestion auf die Handschrift. Grundlegende Arbeiten sind mit Stillschweigen übergangen, die neuere Literatur fehlt vollständig. Der psychische Automatismus und die Persönlichkeitsspaltung sind weder hier noch im Kapitel 17 (Handschriften der Kranken) genügend gewertet. Im übrigen möchte ich zur Beurteilung dieser Fragen auf den soeben erschienenen Aufsatz von Dr. NÄCKE: „Die

Ziele der Graphologie“ im *Archiv für Kriminal-Anthropologie u. Kriminalistik* 8, 1902, S. 211 hinweisen.

Die schlimmsten Verstöße gegen wissenschaftliche Methodik finden sich im 14. Kapitel — wo Ca. die seelischen Kategorien in „Verstand, Sittlichkeit und Willen (!!)“ zerlegt und im 19. Kapitel, wo er allen Ernstes die Charaktere in Zahlen abzuschätzen sucht. Das ist nicht mehr Wissenschaft, sondern ein Gesellschaftspiel. Umsomehr erfreut die Monographie über „Ungleichmäßige Handschrift“ und über das graphologische Porträt. Diese beiden Teile des Buches genügen, um ihm einen dauernden Erfolg zu sichern. Unverständlich ist es mir, warum Ca. die Untersuchung gefälschter Schriftstücke übergeht. Ca. war hier mehr als jeder andere berufen, seine Erfahrungen darzustellen.

Alles in allem kann ich dem überschwänglichen Lob, das Ca. in seiner Heimat geerntet hat, nicht beistimmen. Er ist ein guter Spezialist, nichts weiter. Sein Schwerpunkt liegt in der feinfühligsten Befähigung zu praktischen Untersuchungen. Wer Handschriften prüfen will, der nehme CRÉPIEUX-JAMIN zur Hand. Was CRÉPIEUX-JAMIN ihm hierin bietet, wird ihn reichlich für die theoretischen Mängel des Werkes entschädigen.

Wie ich schon oben andeutete, hat BUSSE mit feinem Verständnis dort eingegriffen, wo Ca.-J. versagt. Seine kommentierende Tätigkeit, die sich in bescheidenen Anmerkungen verbirgt, verleiht dem Werk jenen Geist der Gründlichkeit, der das Zeichen echter Wissenschaft ist.

Die Ausstattung des Buches ist vortrefflich. BOHN (Breslau).

UGO PIZZOLI. I „testi mentali“ nelle scuole. *Rivista sperim. di freniatria* 28, 138—148. 1902.

PIZZOLI hat einen kleinen Apparat erfunden, der in 5 Reihen eckige, runde, gebogene und winkelige Schriftzeichen so angeordnet enthält, daß je 2 Metallstreifen, die diese Buchstabenformen bilden, je 5 mm voneinander entfernt sind. Die zu Prüfenden schreiben in den Intervallen mit einem Metallstift, der bei der Berührung eines der Metallstreifen sofort ein Klingelsignal auslöst und auf diese Weise jeden Fehler unmittelbar zur Kenntnis des Schreibenden und des Beobachters bringt. Die Absicht des Verf.s ist, durch diese gleichzeitige Übung von Auge und Hand das Schriftbild und die feine Koordination der Bewegungen aufs engste miteinander zu verbinden, und er verspricht sich, nach den bisherigen Vorversuchen, sehr viel von einer systematischen Anwendung dieser Methode beim Schreibenlernen der Schulkinder. ASCHAFFENBURG.

F. H. BRADLEY. On Mental Conflict and Imputation. *Mind*, N. S. 11 (43), 289—315. 1902.

Ausgehend von der Auffassung des Willens als Selbstrealisation einer Vorstellung, mit welcher das Ich sich eins fühlt, untersucht Ba. das Wesen des geteilten Willens, die Vorgänge, die sich in uns abspielen, wenn wir eine Handlung ausführen im Widerspruch mit unserem eigentlichen Willen, und weiterhin die Grundsätze, nach denen wir uns eine Handlung zu rechnen oder nicht. In allen Fällen eines solchen Willenskonfliktes unterscheiden wir zwischen einem höheren Willen, der unterlegen ist — und

einem tieferstehenden, der gesiegt hat — und nennen dementsprechend den siegenden Willen die Handlung in geringerem Grade uns zugehörig, zurechenbar als den entgegenstehenden. Das veranlaßt den Verf., die verschiedenen Fälle zu betrachten, in denen zwischen höherem bzw. niedrigerem Grade der Zugehörigkeit von Handlungen unterschieden wird. Er findet, daß eine Handlung *A* bzw. ihre Vorstellung als in höherem Grade oder mehr uns zugehörig beurteilt wird, wenn wir sie gegenüber einer widersprechenden Vorstellung *B* festzuhalten vermögen, weiterhin, wenn *A* mit Rücksicht auf unser seelisches Ganze uns mehr, dauernder befriedigt als *B*, wenn *A* als Ergebnis einer überlegenden Wahl erscheint und *B* nicht, wenn *A* unter einen allgemeineren, umfassenderen Grundsatz fällt als *B*, endlich wenn *A* unseren weiterreichenden, allgemeineren Interessen mehr dient als *B*. Das sind die Gründe, die uns bestimmen, eine Handlung uns in höherem Maße zuzurechnen als eine andere gegen sie streitende.

M. OFFNER (Ingolstadt).

A. GODFERNAUX. **Sur la psychologie du mysticisme.** *Rev. philos.* 53 (2), 158–170. 1902.

Die vorliegende Abhandlung bietet eine Reihe geistreicher Bemerkungen über den Mystizismus. Angeregt durch die Arbeiten von PACHEU und MURISIER unterzieht Verf. zunächst die letzteren einer Kritik. Es handelt sich dabei um die Fragen, ob das Mystische ein gesunder oder krankhafter seelischer Zustand ist, ob es teilweise oder ganz mit dem religiösen Gefühl zusammenfällt und ob man in Mystischen den beständigen Begleiter jedes Gedankens anzunehmen hat.

PACHEU unterscheidet einen wahren und einen falschen Mystizismus, MURISIER das individuelle religiöse Gefühl, dessen krankhafter Typus die Ekstase bildet, von dem sozialen religiösen Gefühl, welches in Fanatismus ausarten kann. Nach Verf. hat das religiöse Gefühl seine gesunden und krankhaften Formen, wie die Übergänge vom Gesunden zum Kranken dem Seelischen überhaupt eigentümlich sind, und ein vollständig gesunder Geist überhaupt nicht vorkommt. Auch nach Verf. ist die Ekstase die typische Form des individuellen religiösen Gefühls. Jeder, der religiös empfindet, ist ein Ekstatiker von bestimmtem Grade. Jedoch muß man hierbei der positiven Ruhe auch die hinabsteigende hinzufügen bis zum melancholischen Stupor. Die Alienisten SCHÜLE und MAGNAN unterscheiden Psychosen des gesunden und kranken Gehirns. Macht man diese Einteilung, so gehört zur ersten Gruppe die wirkliche Ekstase als einfacher Exzess, zur zweiten Gruppe die falsche, welche von Visionen und körperlicher Unruhe begleitet ist. Also das individuelle religiöse Gefühl wird zum krankhaften Exzess in der Ekstase, im übrigen kann es als Mystizismus einen Bestandteil des gesunden Geistes bilden.

Das mystische Leben enthält eine Art von verborgenen Relationen, welche von unseren Sinnen nicht erfaßt werden können. Wir nehmen durch das mystische Leben direkt ohne Vermittlung der Vernunft am universellen Leben teil. Bei vielen Menschen wird es jedoch durch die Praxis übertönt. Im Gegenteil hierzu liegen für andere in der Mystik sogar seelische Heilmittel bei bestimmten seelischen Affektionen.

Das innere Leben hat allmählich seinen religiösen Charakter verloren und sich anderen Zweigen zugewendet, der Philosophie, Kunst, Poesie, dem Optimismus und Pessimismus. Die religiöse Empfindung ist in die Literatur, in die Kunst, in das soziale Leben übergegangen. Hierbei wechseln nur die Bilder, nicht aber die Grundlage der Empfindung.

Der Mystiker, welcher ausschließlich auf das Glück des Individuums ausgeht, ist insofern dem Sozialen gefährlich. Jedoch könnte es nach Verf. leicht dahin kommen, daß der Mystizismus von neuem erstarkte, daß er bei der so großen Zahl der heutzutage infolge des Überhandnehmens der Menschen zur Untätigkeit Verurteilten festen Fuß faßte. Wir hätten dann Laienklubs mit mönchischem Charakter. Ja, man kann sogar behaupten, daß das mystische Leben virtuell noch existiert. Es ist ein zu notwendiger Bestandteil unserer Natur. Die Sinne können die vielen Eindrücke, welche endlos auf uns einströmen, nicht allein bewältigen. Hier muß die Mystik eintreten.

Wir haben bei der Entwicklung des religiösen d. h. mystischen Lebens zwei Reihen zu unterscheiden: die absteigende beginnt mit der Traurigkeit und reicht bis zur Verzweiflung, die aufsteigende vom Gefühl der Glückseligkeit bis zur Ekstase. Die Ekstase bleibt, auch wenn die Pforten der Sinne geschlossen werden. Alsdann ist die Seele ganz Gefühl geworden, Glückseligkeit ohne Ende, ein Nicht-Ich in seiner verwirrten Totalität, direktes Besitzergreifen von Gott. —

Indem Verf. behauptet, sagt die religiöse Gefühl einen Bestandteil des gesunden Geistes bilde, sagt er damit nichts Neues. Es ist schon verschiedentlich betont worden, daß die wahrhafte Harmonie der Seele auch die geklärte Beziehung zur Weltseele nicht entbehren kann. Dieses Gefühl bezeichnet eine tiefere Gemütsanlage und kann sehr wohl ein gesundes sein, es kann jedoch in krankhafter Weise ausarten. Die Anlage zur Entartung liegt in seiner Tiefe begründet. GIESSLER (Erfurt).

R. HAMANN. **Das Symbol.** Diss. Berlin 1902. 32 S. Gräfenhainichen, Hecker. 1902.

An einem überaus reichen Tatsachenmaterial aus dem politischen und sozialen Leben, aus sprachlichem, religiösem und philosophischem, ästhetischem und ethischem Gebiet, sucht Verf. Wesen und Bedeutung der Symbolschöpfung und der symbolischen Auffassung klarzulegen. Das Symbol wird charakterisiert als eine Ersatzvorstellung, welche Wirkungen ausübt, als deren Träger nicht sie selbst, sondern die symbolisierte Vorstellung angesehen wird. Eine an sich unbedeutende Vorstellung gewinnt Bedeutung, wenn sie, durch symbolische Auffassung, an Stelle einer anderen bedeutenden Vorstellung gesetzt wird. Sobald aber dieser Vorstellung die so gewonnene Bedeutung selbst zugeschrieben wird und demgemäß die Reaktionen sich auf sie selbst, nicht mehr auf die durch sie symbolisierte Vorstellung richten, hört sie auf, symbolisch zu sein. „Wo die Ersatzvorstellung durch die symbolische Anschauung ihre stellvertretende Funktion erhielt, da muß diese Anschauung auch wieder in Kraft treten, um jene Reaktionen zu verhindern“ (S. 21). Aus dieser Mittelstellung des Symbols, gleichsam zwischen Sein und Nichtsein, wird seine doppelte Bedeutung



verständlich: einmal wird gleichgültigen oder überlebten Formen Anerkennung verschafft, durch den Hinweis, daß sie ja etwas Heiliges symbolisierten, das andere Mal wird heiligen Handlungen ihre Bedeutung genommen durch den Hinweis, daß sie ja „nur“ Symbole des Heiligen seien.

Der Wert des Symbols besteht nicht darin, daß etwas durch dasselbe erkannt wird; denn die Verknüpfung zwischen Symbol und Symbolisiertem ist nur eine konventionelle. Der Wert liegt vielmehr darin, daß es persönliche Erfahrungen überflüssig machen, Wirkungen ausüben kann, die sich sonst nur an die ersetzte Vorstellung knüpfen. Der ästhetische Wert des Symbols besteht in der geistigen Anregung, die es gibt, in der Aufgabe zum Sinnen und Deuten, die es stellt, und die das Symbolisieren um seiner selbst willen lustvoll macht.

EDITH KALISCHER (Berlin).

A. VIERKANDT. **Natur und Kultur im sozialen Individuum.** *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie*, N. F., 1 (3), 361—382. 1902.

In dieser Abhandlung setzte es sich der Verf. zur Aufgabe, die Anwendbarkeit der Begriffe Natur und Kultur auf Bewußtseinsstatsachen terminologisch und sachlich ins Klare zu setzen. „Die Natur stellt sich (vom Entwicklungsstandpunkte) als die ursprüngliche und älteste Ausstattung des Menschen, die Kultur als die Gesamtheit aller späteren Erwerbungen der Gesellschaft dar“ (362). Beim sozialen Individuum sind hinsichtlich des Inhaltes alle Wahrnehmungen und Reproduktionen von Nicht-Kultur-Objekten (unter Ausschluss von assoziativen Hinzutaten), ferner die Gefühle und Willensregungen an sich mit ihren primären Objekten (Selbsterhaltung, Nahrung, Fortpflanzung) zur Naturseite zu rechnen, während die Inhalte der abstrakten Begriffe dem Kulturfaktor angehören. Die Kultur bietet den vorhandenen Naturgefühlen und Naturtrieben neue und mannigfaltige Inhalte, ohne selbst neue Gefühle und Triebe schaffen zu können. Der Sprachgebrauch des täglichen Lebens pflegt in den sogenannten niederen, tierischen, rohen Seiten des Seelenlebens die menschliche „Natur“ zu erblicken und vindiziert derselben eine gewisse Armut, Einfachheit, Gesundheit und Gediegenheit. Die relativ kleine Zahl der Grundtriebe und Interessen des Menschen haben auch Dichter wie GOETHE und G. KELLER erkannt und an einfach-typischen Gestaltungen demonstriert.

Den Gegensatz Natur-Kultur im Bewußtseinsleben sucht der Verf. auch vom formalen Standpunkte zu definieren und sieht in der Natur formal „die Gesamtheit aller Gesetze, typischen Züge und Eigenartigkeiten des Bewußtseinsverlaufes“ (namentlich in der Assoziation, Assimilation, Gefühlsverschiebung, Suggestion und Affektwirkung) (366).

Von den Geisteswissenschaften hat nach den zutreffenden Erörterungen des Verf.s die Psychologie am entschiedensten „naturwissenschaftlichen Charakter“ (man denke an Gaos' Spiele des Menschen). In absteigender Intensität haben es ferner die allgemeine Kultur- und Gesellschaftslehre, die Völkerpsychologie (im Sinne WUNDTS), die vergleichende Rechts- und Sprachwissenschaft und schließlich die Völkerkunde mit der Naturseite des Menschen zu tun. In verkehrter Reihenfolge sind diese Wissenschaften vom Standpunkte des Gehaltes an Kulturfakten anzuordnen.

Eine in den Hauptpunkten zustimmende Auseinandersetzung mit HEINR. RICKERTS und PAUL BARTHS Lehren über die Grenzbestimmung von Natur und Kultur schließt den jedenfalls beachtenswerten Artikel.

KREIBIG (Wien).

MÖBIUS. **Gedanken über die ästhetischen Eigenschaften der Mollusken.** *Archiv für Naturgeschichte* 1901 (Beiheft). 8 S.

Ähnlich wie HAECKEL in seinen „Kunstformen der Natur“ lenkt auch M. in dankenswerter Weise die Aufmerksamkeit auf die Schönheit niederer Naturformen. Verf. sucht sich aber auch noch über die Ursachen ihrer Schönheit klarzuwerden, zu welchem Zwecke LIPPSSCHE, KANTISCHE und VOR KANTISCHE Erklärungsprinzipien herangezogen werden. Die zusammenfassende Meinung des Verf.s geht dahin, daß jeder ästhetische Genuß darin bestehe, „daß wir allgemein herrschende Gesetze körperlichen und geistigen Wirkens in anschaulicher Wirklichkeit wahrnehmen“.

EDITH KALISCHER (Berlin).

LAIQNEL-LAVASTINE. **Audition colorée familiale.** *Revue neurologique* 9 (23), 1152—1162. 1901.

Verf. beschreibt eine aus 11 Gliedern bestehende Familie durch 3 Generationen hindurch, in der sich bei 9 Mitgliedern die Erscheinung der audition colorée ausgesprochen zeigte.

Auf Grund einer eingehenden Analyse dieser Phänomene kommt Verf. zu folgenden allgemeinen Resultaten:

1. Die Farbeindrücke, die infolge von Gehörs wahrnehmungen auftreten, sind nicht selbst sinnliche Wahrnehmungen, sondern nur Vorstellungen.

2. Die Personen, welche solche Erscheinungen zeigen, haben einen ausgesprochenen visuellen Gedächtnistypus.

3. Die festhaftenden Assoziationen von Gehörseindrücken mit Farbenvorstellungen ist bereits in der Kindheit erworben und durch Gewohnheit befestigt worden.

4. Daß die audition colorée in einer Familie so häufig auftrat, führt Verf. einmal auf geistige Ansteckung und dann darauf zurück, daß der Gedächtnis- und Einbildungstypus sich bei den einzelnen Familienmitgliedern vererbt hat.

MOSKIEWICZ (Breslau).

J. JOSS. **Steigert oder hemmt der Genuß von Alkohol die geistige Leistungsfähigkeit?** *Internationale Monatsschrift zur Bekämpfung der Trinksitten* 10 (12), 353—384. 1900.

Während bisher meist nur die Wirkungen des Alkohols auf die geistige Leistungsfähigkeit untersucht worden sind, die 8—12 Stunden nach dem Genuß eintreten, will Verf. feststellen, welchen augenblicklichen Einfluß der Alkohol auf die geistigen Leistungen ausübt, da ja gerade die meisten Menschen Alkohol zu sich nehmen, um eine sofortige Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Verf. stellt seine Versuche an Schulkindern an, deren Leistungen im Kopfrechnen einmal nüchtern, dann nach Alkoholgenuß geprüft werden.

Zeitschrift für Psychologie 32.

10

Verf. kommt dabei zu folgenden einleuchtenden und auch anderwärts bestätigten Resultaten:

„1. Der Genuß geistiger Getränke erzeugt eine momentane Steigerung der geistigen Leistungsfähigkeit.

2. Der Genuß geistiger Getränke wirkt nach einiger Zeit hemmend auf die geistige Leistungsfähigkeit.

3. Die geistige Leistungsfähigkeit nimmt ab mit Zunahme der Menge des genossenen Alkohols.“

MOSKIEWICZ (Breslau).

**P. RANSCHBURG.** **Apparat und Methode zur Untersuchung des (optischen) Gedächtnisses für medizinisch- und pädagogisch-psychologische Zwecke.** *Monatschrift für Psychiatrie und Neurologie* 10 (5), 321—333. 1901.

Es war dem Verf. bei der Konstruktion eines Apparates zu Gedächtnisuntersuchungen hauptsächlich darum zu tun, diesen für Untersuchungen an Geisteskranken benutzen zu können, ein Bestreben, das Verf. bereits in einer früheren Arbeit (s. *diese Zeitschrift* 28, 61) zum Ausdruck gebracht hat. Der Apparat mußte daher vor allem möglichst einfach und leicht anwendbar sein.

Er besteht im wesentlichen aus folgendem: In einem schwarzen Kasten befindet sich auf der Achse eines Zahnradwerkes eine kreisförmige, in Sektoren eingeteilte Scheibe. Mit Hilfe eines Elektromagneten bewegt sich bei jedem Stromschlusse das Zahnradwerk derart, daß die Scheibe um einen der 60 gleichen Sektoren fortbewegt wird. Auf einem solchen Sektor sind nun die Reize resp. Reizgruppen angebracht und diese können durch einen Spalt des Kastens betrachtet werden.

Sie sind im Spalt solange sichtbar, bis ein neuer Stromschluss erfolgt, diese Zeit kann willkürlich durch ein in den Leitungsbogen eingeschaltetes Metronom variiert und genau bestimmt werden.

Es kann auf diese einfache Weise genau festgestellt werden, wie lange ein Reiz einwirkt, nach welcher Zeit er reproduziert werden soll, und wie lange Zeit zur Reproduktion möglich ist.

Als Reize diente die in der früheren, oben erwähnten Arbeit, angewandte Methode. Es wurden immer Paare von Worten oder Zahlen als Reize benutzt, bei der Reproduktion wurde dann der eine Bestandteil eines Paares vorgeführt, der andere mußte aus dem Gedächtnis reproduziert werden. Mit diesem Apparat ist es nicht nur möglich ohne Chronoskop Gedächtnisversuche zu machen, es lassen sich auch leicht Auffassungsuntersuchungen anstellen, wenn man auf einzelnen Sektoren Farben, Ziffern, Buchstaben, sinnlose Silben aufsetzt. Da die Expositionsdauer leicht festgestellt werden kann, genügt es in der zwischen zwei Stromschlüssen stattfindenden Pause niederzuschreiben, was die Versuchsperson aufgefaßt hat.

MOSKIEWICZ (Breslau).

**JOHANNES VON KRIES.** **Theoretische Studien über die Umstimmung des Sehorgans.** Aus der *Festschrift der Universität Freiburg*, 1902.

In der vorliegenden Studie wird der Versuch gemacht, die mit der Tätigkeit des Sehorgans verknüpften Funktionsänderungen (Umstimmungen, negative Nachbilder, Ermüdung etc.) einer mathematischen Betrachtung zu

unterwerfen in der Absicht eine vorläufige Orientierung über das gewonnene Material von Tatsachen sowie Gesichtspunkte für die weitere Forschung zu gewinnen. Es sind im wesentlichen zwei Probleme, die eine Erörterung erheischen. Es kann eine systematische Darstellung der Funktionsänderungen „in der Art verlangt werden, daß für jedes beliebige, den umgestimmten Teil reizende Lichtgemisch dasjenige andere Lichtgemisch angegeben wird, welches in einem anderen Teil die gleiche Empfindung auslöst.“ . . . „Eine zweite ganz andersartige Aufgabe würde es dann sein, in wiederum systematischer Weise darzulegen, wie die Stimmungen des Sehorgans durch seine Tätigkeit modifiziert werden, welche Umstimmung insbesondere durch jede beliebige länger fortgesetzte Belichtung herbeigeführt wird.“

Verf. wendet sich zunächst der ersten Aufgabe zu und diskutiert die Voraussetzungen die hier etwa gemacht werden können. Die erste derselben besagt „daß Lichtgemische, die dem neutral gestimmten Sehorgan gleich erscheinen, auch für das in beliebiger Weise umgestimmte stets gleich sind, daß also die optischen Gleichungen von der Stimmung des Sehorgans, für das sie gelten, unabhängig sind.“ Es ist bekannt, daß dieser Satz für den der Verf. die Bezeichnung „Persistenzsatz“ vorschlägt, in manchen Fällen nicht zutreffend ist. Derartige Fälle lassen sich aber mit großer Wahrscheinlichkeit deuten als solche, in denen jeweils verschiedene Apparate des Auges (der Dunkelapparat der Stäbchen, bezw. der Hellapparat der Zapfen) in Tätigkeit treten. Vermeidet man solchen Wechsel, so dürfte der Satz mit großer Annäherung richtig sein.

Eine zweite Voraussetzung wird folgendermaßen formuliert: „Wenn ein Licht  $L_1$  auf eine Netzhautstelle von der Stimmung  $s_1$  einwirkend, ebenso aussieht wie  $L_2$  auf eine Stelle von der Stimmung  $s_2$  einwirkend, und ebenso  $M_1$  auf jene erste Stelle wirkend, dem auf die zweite Stelle wirkenden Licht  $M_2$  gleich erscheint, so wird auch  $L_1 + M_1$  an der ersteren Stelle den gleichen Empfindungseffekt hervorgerufen, wie  $L_2 + M_2$  an der zweiten. Eine Folgerung dieses Satzes ist, „daß die scheinbare Gleichheit eines reagierenden und eines Vergleichlichtes bei proportionalen Intensitätsänderungen beider erhalten bleiben muß.“

Dieser Satz, der in der zuletzt ausgeführten Fassung als „Proportionalitätssatz“ bezeichnet wird, kann nur innerhalb gewisser Intensitätsgrenzen zutreffend sein. Er wird, wie aus der Sichtbarkeit der negativen Nachbilder im verdunkelten Auge hervorgeht, ungiltig, sobald reagierendes und Vergleichlicht auf Null reduziert werden. Es zeigt sich darin, daß die durch die Reizung bewirkte Umstimmung nicht einfach in der Art gedeutet werden kann, daß alle auf das Organ einwirkenden Reize in einem bestimmten Verhältnis abgeschwächt sind. Es kommen vielmehr noch andere Modifikationen in Betracht, die von den einzelnen Theorien in verschiedener Weise postuliert werden. Andererseits ist es aber, wie einfache Versuche lehren, auch nicht zulässig den Proportionalitätssatz einfach fallen zu lassen, so daß die Wahrscheinlichkeit besteht, daß er innerhalb gewisser nicht zu geringer Intensitätswerte gültig ist.

Legt man der theoretischen Betrachtung der Umstimmungserschei-

nungen den Persistenz- und Proportionalitätssatz zu Grunde, so ist ihre Darstellung durch die Farbentafel möglich und die Kenntnis der Umwandlung dreier Lichter ausreichend, um mit Hilfe einfacher mathematischer Beziehungen die Umwandlung jedes anderen Lichtes zu berechnen. Unter Zugrundelegung eines dichromatischen oder trichromatischen Farbensystems würden sich auch aus einer genügenden Zahl von Versuchsdaten jene Lichter bestimmen lassen, die durch die Umstimmung nur ihre Quantität, nicht ihre Lage auf der Farbentafel verändern würden. Solche Punkte, deren Bestimmung für jede Komponententheorie von großem Interesse ist, werden als invariable Punkte bezeichnet.

In Bezug auf das zweite oben aufgestellte Problem begnügt sich der Verf. mit einigen Andeutungen über die Schwierigkeiten, mit denen seine Behandlung verknüpft ist. Er weist in dieser Beziehung auf die Wahrscheinlichkeit hin, daß die einzelnen im Sehorgan vorhandenen Bestandteile sich bei ihrer Tätigkeit gegenseitig beeinflussen. Die Tatsachen, die für eine gewisse Selbständigkeit der Schwarz-Weißumstimmung sprechen, lassen sich nur unter Versuchsbedingungen konstatieren, bei denen vermutlich nur ein Teil des Sehapparates in Tätigkeit tritt. Vermeidet man diese auswählenden Bedingungen, so läßt sich eine gesonderte Umstimmung der Funktionen für Helligkeits- und Farbenempfindung nicht konstatieren. Gewisse Nachbildererscheinungen weisen sogar darauf hin, daß in irgend welchen zentral gelegenen Teilen „die vorausgegangene Reizung durch farbiges Licht den Empfindungserfolg zu modifizieren vermag, der durch eine Erregung der total farbenblinden Stäbchen hervorgerufen wird.“

Die Abhandlung schließt mit einer sehr pessimistischen Betrachtung über den Erfolg der Untersuchungsmethoden, durch die es bisher ausschließlich möglich gewesen ist, die im Sehorgan stattfindenden funktionellen Veränderungen zu ermitteln.

M. VON FREY.

**J. v. KRIES. Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen aus dem physiologischen Institut zu Freiburg i. B. Zweites Heft. 197 S. Leipzig, J. A. Barth, 1902. 6 Mk.**

Mit diesem Bande wird die Sammlung von Abhandlungen fortgesetzt, die, im Freiburger physiologischen Institut entstanden, die Physiologie der Gesichtsempfindungen behandeln und in dieser Zeitschrift im Laufe der letzten Jahre erschienen sind. Außer der durchlaufenden Paginierung ist der Sammelband mit einer zweiten Paginierung versehen, die die Band- und Seitenzahl des Originaldruckes angibt. Das vorliegende Heft enthält folgende Abhandlungen des Herausgebers: 1. Über die Farbenblindheit der Netzhautperipherie. 2. Über die absolute Empfindlichkeit der verschiedenen Netzhautteile im dunkeladaptierten Auge. 3. Über die anomalen trichromatischen Farbensysteme. 4. Kritische Bemerkungen zur Farbentheorie. 5. Über die Abhängigkeit der Dämmerungswerte vom Adaptationsgrade. 6. Über die Wirkung kurzdauernder Reize auf das Sehorgan. 7. Über die im Netzhautzentrum fehlende Nachbilderscheinung und über die diesen Gegenstand betreffenden Arbeiten von C. HESS.

Ferner (mit W. A. NAGEL): Weitere Mitteilungen über die funktionelle Sonderstellung des Netzhautzentrums; endlich die ebenfalls im Freiburger

physiologischen Institut angestellten Untersuchungen von POLIMANTI: Über die sogenannte Flimmerphotometrie; SAMOJLOFF: Zur Kenntnis der nachlaufenden Bilder; SCHATERNIKOFF: Über den Einfluß der Adaptation auf die Erscheinung des Flimmerens; und SCHATERNIKOFF; Neue Bestimmungen über die Verteilung der Dämmerungswerte im Dispersionsspektrum des Gas- und des Sonnenlichtes.

W. A. NAGEL (Berlin).

W. VOLKMANN. Ein neues Geradsichtprisma und ein neues Flüssigkeitsprisma. *Annalen der Physik* (4.), 8, 455. 1902.

Das Geradsichtprisma besteht aus einem fünfseitigen Glasstück. Der Lichtstrahl tritt in der ersten Fläche ein, wird an der zweiten und vierten versilberten Fläche reflektiert und tritt an der fünften Fläche dispergiert wieder aus. Bei passender Winkelstellung der Flächen zueinander fallen die austretenden Strahlen in die Verlängerung des eintretenden Strahles. Die Dispersion des Prismas ist gleich der eines gewöhnlichen, dreiseitigen Prismas vom brechenden Winkel  $65^\circ$ . Das Prisma wird vom Optiker R. MAGEN, Berlin, Scharnhorststr. 34 a, hergestellt und hat auch für Taschenspektroskope Verwendung gefunden.

Die zweimalige Spiegelung ist zur Zusammenstellung eines Flüssigkeitsprismas verwendet, indem das Licht unter einem bestimmten Winkel durch die Oberfläche der Flüssigkeit in diese eindringt, an zwei unter spitzem Winkel geneigten Spiegeln reflektiert wird und wieder durch die Flüssigkeitsoberfläche austritt.

GAEDE (Freiburg i. B.).

M. PLANCK. Über die Natur des weißen Lichtes. *Annalen der Physik* (4.), 7, 390. 1902.

Die Frage nach der Natur des weißen Lichtes wird heute noch verschieden beantwortet. Am stärksten gehen die Ansichten auseinander von GOUY und von CORBINO und CARVALLO. GOUY sieht die Wellen des weißen Lichtes an als zusammengesetzt aus lauter absolut regelmäßigen, einfach periodischen Schwingungen von konstanter Schwingungszahl, Amplitude und Phase. Im Gegensatz hierzu führen CORBINO und CARVALLO aus, daß die einzelnen Komponenten des weißen Lichtes nicht als regelmäßige Sinusschwingungen anzusehen sind, weil die durch ein Beugungsgitter getrennten Komponenten durchaus nicht miteinander interferenzfähig sind, keine Schwebungen aufweisen.

Die Darstellung eines Lichtvektors in einem bestimmten Punkte eines weißen, polarisierten Lichtstrahles als Funktion der Zeit durch eine FOURIERSche Reihe von einfachen, harmonischen Schwingungen ist, wie schon GOUY betont hat, eine immer mögliche, rein mathematische, mithin logisch formale Operation. Der physikalische Sinn einer solchen Zerlegung ist der, daß jedes Glied der FOURIERSchen Reihe aufzufassen ist als Schwingungsamplitude eines von dem Licht getroffenen, idealen Resonators mit der entsprechenden Eigenschwingung und einer sehr kleinen Dämpfung. Die Opposition gegen diese allgemein gültige Zerlegung in regelmäßige Sinusschwingungen, d. i. in sinusförmige Partialschwingungen, beruht wohl lediglich auf der ungerechtfertigten Annahme, daß, wenn eine solche Zerlegung statthaft wäre, dann durch Zusammenwirken von Partialschwingungen

benachbarter Schwingungszahlen sichtbare Interferenzerscheinungen entstehen müßten. Dieser Forderung kann indes in der Wirklichkeit nicht entsprochen werden, weil es nicht möglich ist eine einzelne dieser nach Billionen zählenden Partialschwingungen zu isoliren. Angenommen, es gelänge die vollständige Trennung der Partialschwingungen durch weitgehende, spektrale Zerlegung des Lichtes, so würden Schwebungen wohl auftreten, doch würde naturgemäß eine so starke Zerlegung die Lichtintensität so sehr schwächen, daß eine Beobachtung unmöglich wäre. Wir können demnach bei physikalischen Beobachtungen nur Gruppen von Partialschwingungen wahrnehmen. Homogenes Licht im physikalischen Sinne ist also inhomogen im mathematischen Sinne. Es werden in einem physikalisch homogenen Lichtstrahle zwischen den einzelnen Partialschwingungen sicher Schwebungen auftreten, jedoch sind diese wegen der großen Zahl der Partialschwingungen sehr zahlreich und wegen der Unabhängigkeit der Phasen der einzelnen Partialschwingungen voneinander absolut unregelmäßig angeordnet. Für eine sehr große Zahl absolut unregelmäßig angeordneter Wirkungen ergibt sich nach den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Gesamtwirkung Null. Wir werden somit keine Schwebungen beobachten können, indem sich in einem Augenblicke zwei Partialschwingungen verstärken, während gleichzeitig zwei andere Partialschwingungen, die als Licht von gleicher Farbe wie die beiden ersten Partialschwingungen empfunden werden, sich gegenseitig schwächen. Eine sichtbare Wirkung der Partialinterferenzen tritt immer erst dann ein, wenn diese an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit wenigstens zum überwiegenden Teile in demselben Sinne erfolgen. Dieser Bedingung wird durch die in der Lehre von den optischen Interferenzerscheinungen gegebenen Versuchsanordnungen entsprochen. Der für die Gesamtstrahlenwirkung während einer bestimmten Beobachtungsdauer, die zur Wahrnehmung des Lichtes erforderlich ist, entwickelte und in der Form einer FOURIERSCHEN Reihe gegebene mathematische Ausdruck zeigt, daß keiner der Koeffizienten der FOURIERSCHEN Reihe einen merklichen Wert enthält, daß also keine Lichtschwebungen auftreten, wenn die Phasenkonstanten gänzlich unregelmäßig angeordnet sind, d. h. es ist in diesem Fall die Lichtintensität konstant. Nur wenn äquidistante Partialschwingungen konstante Phasendifferenzaufweisen, ergeben sich Schwebungen. Ferner ist die Berechnung durchgeführt für die Intensität der in der Gesamtstrahlung enthaltenen monochromatischen Strahlung von bestimmter Schwingungszahl  $\nu$ , und es zeigt sich, daß die Intensität keineswegs allein abhängt von der Amplitude des Vektors der betreffenden Partialschwingung, sondern, daß die Intensität erst durch das Zusammenwirken aller derjenigen Partialschwingungen bedingt ist, deren Schwingungszahlen wenig von  $\nu$  verschieden sind. Da wir uns, wie oben erwähnt, die einzelnen Glieder der FOURIERSCHEN Reihe als die Schwingungsamplituden von Resonatoren bestimmter Schwingungsdauer vorzustellen haben, spricht der Resonator von der Schwingungszahl  $\nu$  nicht nur auf die Partialschwingung von der Schwingungszahl  $\nu$ , sondern auch auf die Partialschwingungen an, deren Schwingungsdauern von  $\nu$  etwas verschieden sind.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß die eingangs erwähnten

VON CARVALLO in den Vordergrund gestellte Unmöglichkeit jeder Interferenz zwischen benachbarten Farben des Spektrums auch theoretisch eine Notwendigkeit ist. Sie beruht aber nicht auf einer besonders komplizierten Eigenschaft der Elemente des Lichtes, der Partialschwingungen, sondern lediglich auf der unregelmäßigen Anordnung dieser an sich absolut einfachen Elemente.

Alles bisherige zusammengefasst lässt sich mithin die Frage nach der Natur des weissen Lichtes folgendermaßen beantworten: Normales weisses Licht von konstanter Intensität ist vollständig definiert: 1. durch die Verteilung der Energie auf die verschiedenen Gebiete des Spektrums, 2. durch den Satz, dass innerhalb eines schmalen Spektralbezirkes, in welchem die Energieverteilung als gleichmässig angesehen werden kann, die Energien (Quadrate der Amplituden) und die Phasenkonstanten der einzelnen einfach periodischen Partialschwingungen, in welche der Lichtvektor zerlegt werden kann, absolut unregelmässig, im Sinne der Wahrscheinlichkeitsrechnung angeordnet sind. Die Wahl der Grundperiode der FOURIERSCHEN Reihe (Beobachtungsdauer) ist dabei ganz gleichgültig, wenn diese nur hinreichend groß ist gegen die Dauer einer jeden in Betracht kommenden Partialschwingung.

Verf. dehnt den zweiten, zunächst nur für einen schmalen Spektralbezirk ausgesprochenen Satz, um seine Richtigkeit auf die Probe zu stellen, auf das ganze Spektrum aus und leitet mit Hilfe der Gesetze der Wahrscheinlichkeit eine ganz bestimmte Energieverteilung im Spektrum als die wahrscheinlichste ab. Diese Energieverteilung stimmt überein mit der nach den neusten und genauesten Spektralmessungen von F. PASCHEN, O. LUMMER und E. PRINGSHEIM, H. RUBENS und F. KURLBAUM gegebenen Verteilung. Satz 2 ist demnach zur Definition der Natur des weissen Lichtes ausreichend.

Wenn somit die Frage nach der Natur des weissen Lichtes wohl als erledigt gelten kann, so scheint dagegen die Beantwortung einer nahe verwandten und nicht minder wichtigen Frage: der nach der Natur des Lichtes der Spektrallinien, zu den schwierigsten und kompliziertesten Problemen zu gehören, welche der Optik bez. der Elektrodynamik jemals gestellt worden sind.

GAEDE (Freiburg i. Br.).

W. STOCK. Ein Beitrag zur Frage des „Dilatator iridis“. *Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde* 40 (I, Jan.), 57. 1902.

Beim Hund, der Katze, Ochsen, Pferd, Löwen lässt sich der Dilator iridis nach GRUNERTS Verfahren nachweisen, ist aber sehr wenig stark entwickelt. Bei der Fischotter dagegen ist sowohl er wie der Sphinkter sehr stark entwickelt, besteht aus 8—10 deutlich muskulösen Zellschichten mit parallel geordneten Bündel. Auch HANS VITCHEW hat, wie in einem Nachtrag bemerkt wird, bei Seehund und Fischotter den Dilator auffallend mächtig gefunden. An einer physiologischen Deutung dieser Befunde fehlt es zunächst noch.

W. A. NAGEL (Berlin).



**HEINE. Über den Einfluss des intraarteriellen Druckes auf Pupille und intraokularen Druck.** *Klinische Monatsblätter f. Augenheilk.* 40 (I, Jan.), 25. 1902.

HEINE hat an menschlichen Leichen und lebenden Tieren Versuche über die Wirkung künstlicher Druckerhöhung in der Carotis auf Pupillenweite und -Spannung des Augapfels angestellt. Trotzdem er in einer ganzen Reihe von Fällen deutliche Pupillenverengung erhielt, nimmt Verf. doch an, daß eine Beeinflussung der Pupillenweite durch Steigerung des arteriellen Druckes nicht stattfindet. Diesen Schluss begründet Verf. damit, daß bei einem Teil der Leichen die Pupille überhaupt nicht durch Drucksteigerung verengert wurde, bei den übrigen auch erst bei ziemlich hohen Druckwerten, bei welchen auch schon Auftreibung des Leibes durch Gefäßserweiterung und Ödem des Gesichts eintrat [es wurde Wasser injiziert! Ref.]. Bei Katzen wurde der Sympathikus einer Seite 4—8 Wochen vor dem Versuch durchschnitten; wurde nun das betreffende Auge durch Atropin mydriatisch gemacht und in die Carotis Berliner Blau in Lösung injiziert, so verengte sich die gleichseitige Pupille schwach, die andere stark. Bei Kaninchen trat die Miosis erst 25—30 Sek., nachdem schon die Iris durch die Injektion blau geworden ist, ein; sie ist auf beiden Seiten gleich stark „obgleich der Druck auf der Seite der Injektion ganz erheblich stärker ist“.

Aus derartigen Versuchen folgert Verf., daß die Injektionen indirekt durch Nervenreiz auf die Pupillenweite einwirken. [Ref. ist der Meinung, daß aus diesen Versuchen Schlussfolgerungen über die erörterte Frage überhaupt nicht gezogen werden können, da zahlreiche komplizierende Faktoren außer Acht gelassen sind.]

Der intraokulare Druck steigt bei Injektionen von Berliner Blau in die Carotis auf der gleichen Seite, auf der anderen Seite nicht, obgleich auch hier starke Miose eintritt.

W. A. NAGEL (Berlin).

**E. PERGENS. Erworbene Achromatopsie mit voller Sehschärfe.** *Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde* 40 (II, Juli), 46. 1902.

Der beschriebene Fall von totaler Farbenblindheit ist dem früher von KÖNIG beschriebenen ähnlich, insofern die Sehschärfe eine sehr gute ist, und die Helligkeitsverteilung im Spektrum von derjenigen, die das normale farbenbüchtige Auge sieht, nicht merklich abweicht. [Es sieht hier also das Netzhautzentrum so, wie beim Farbenbüchtigen die äußerste Netzhautperipherie des helladaptierten Auges, soweit die qualitative Seite der Lichtempfindung in Betracht kommt. Ref.]. Der Spiegelbefund war normal.

Die Entstehung der Farbenblindheit wird auf einen überstandenen Typhus zurückgeführt, nach welchem die Abnormität plötzlich bemerkt wurde.

Nach dem durch Lungenschwindsucht erfolgten Tode der Patientin konnte Verf. Auge und Sehnerven mikroskopisch untersuchen, fand aber nichts abnormes; er sucht daher den Sitz der Erkrankung (wie auch die Ursache der partiellen Farbenblindheit) im Gehirn.

W. A. NAGEL (Berlin).

**H. BEYER.** Narkotische Wirkungen von Riechstoffen und ihr Einfluss auf die motorischen Nerven des Frosches. *Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiol. Abteil., Suppl.* 1902, S. 203.

Eine große Anzahl von Riechstoffen zeigen eine analog der Chloroform oder Äthernarkose verlaufende Einwirkung auf die ihren Düften ausgesetzten Frösche mit Beeinträchtigung von Atmung und Herzschlag, mangelnder Koordination und Abstufung der Bewegung und Aufhebung der Reflexreaktionen.

Versuche an dem mit seinem Rückenmarksegment verbunden gebliebenen Nervmuskelpreparat des Ischiadicus, welches durch eine besondere Anordnung (siehe Original) an drei Stellen gereizt werden konnte, ergeben bei Parfümierung der mittleren Nervenstrecke zuerst an dieser Stelle ein Sinken der Erregbarkeit.

Bald zeigt sich dasselbe Verhalten auch an der oberen proximalen Stelle, bis die Leitungsfähigkeit auf die, anfangs Maximalzuckung auslösende Stromstärke erloschen ist, während die Erregbarkeit an der mittleren Nervenstrecke sich nur als gesunken und an der distalen sich kaum beeinträchtigt erweist. Die Leitungsfähigkeit sinkt dann immer weiter bis zum völligen Erlöschen, während die Erregbarkeit viel langsamer abfällt und nie ganz verschwindet. Je nach der Giftigkeit der einzelnen Stoffe treten dann noch Modifikationen der Art ein, daß entweder zuerst an der proximalen Stelle die Reize erfolglos bleiben und dann erst an der parfümierten Strecke derselbe Erfolg zu verzeichnen ist, oder daß dieselben Reize sofort, sowohl an der parfümierten wie an der proximalen Nervenstrecke unwirksam sind, dabei aber gleichfalls die Leitungsfähigkeit sofort aufgeschoben ist, die Erregbarkeit aber nur gesunken.

Die Rückkehr zur Norm erfolgt langsam, ist vielfach überhaupt nicht mehr zu erzielen.

Die Zuckungskurven zeigen die allmähliche Abnahme der Hubhöhe sowie bei einzelnen Stoffen auch eine deutliche Zunahme der Dauer des Latenzstadiums.

H. BEYER (Berlin).

**V. HENSEN.** Das Verhalten des Resonanzapparates im menschlichen Ohr. *Sitzber. d. K. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin* 38 (24. Juli), 904—914. 1902.

Daß den Tonempfindungen eine Resonanz abgestimmter Teile des inneren Ohres zu Grunde läge, diese Lehre galt lange Zeit als eine der standfestesten auf dem Felde der Sinnesphysiologie; und welches Schicksal immer sie in Zukunft finden mag: ihre außerordentliche Fruchtbarkeit ist eine historische Tatsache.

Die HELMHOLTZ-HENSENSCHE Theorie des Hörens, worin der Resonanzgedanke alsbald eine feste und wohlgegliederte Form gewonnen hatte, ist in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten her angegriffen worden. Einwürfe und radikale Änderungsvorschläge mehrten sich namentlich seit HELMHOLTZ' Tode. In neuester Zeit wurde es davon stiller. An zwei entscheidenden Punkten: hinsichtlich der sog. Unterbrechungs- und der KOENIGSschen „Stofstöne“ — ist der experimentelle Nachweis erbracht, daß die Einwände unhaltbar oder doch verfrüht waren.

Jetzt tritt der Mitbegründer der Resonatoretheorie, V. HENSEN auf den Plan, um einen weiteren Angriff abzuschlagen und zugleich, auf Grund der anatomischen Befunde, physikalischer Tatsachen, sowie neuer physiologischer Beobachtungen die Theorie positiv weiterzubilden. — Die Wichtigkeit dieser Arbeit rechtfertigt ein etwas ausführliches Referat.

Der Verf. geht aus von der nunmehr gesicherten Erfahrung, daß in mittlerer Tonlage die absolute Anzahl von zwei Schwingungen eben genügt, um eine qualitativ bestimmte Tonempfindung auszulösen. Er erinnert des weiteren an die Haupttatsachen der physikalischen Resonanz. Gewöhnliche Resonatoren werden schon durch Einen Anstoß, von genügender Stärke, zum Schwingen gebracht. Und sie summieren die Energie solcher Schwingungen, die mit ihrer Eigenschwingung die gleiche oder annähernd die gleiche Periode innehalten. Dabei wächst mit der Schwäche der Dämpfung einerseits die Größe der Summationswirkung, zum anderen die Empfindlichkeit des Resonators gegen Abweichungen der einwirkenden Schwingungsbewegung von seiner Eigenperiode. Nun wissen wir anatomisch und können es auch aus akustischen Beobachtungen schließen, daß die Elementargebilde der Schnecke, denen die fragliche Theorie eine Resonanzwirkung zuschreibt, jedenfalls eine relativ starke Dämpfung besitzen müssen. Die Größe dieser Dämpfung ist bisher nur ganz approximativ bestimmt worden, indem HELMHOLTZ die subjektive Verschmelzungsgrenze des Halbtontrillers oder [mit A. M. MAYER] diejenige periodischer Tonstärkeschwankungen zum Maße nahm. Er fand jene Grenze erreicht bei einer Reduktion der (ausklingenden) Töne auf etwa  $\frac{1}{10}$  ihrer maximalen Intensität und schätzte demnach die Breite des Mitschwingens einer mittleren Faser der Basilarmembran — deren „Resonanzfeld“ nach HENSEN-cher Bezeichnung — auf ungefähr  $\frac{1}{3}$  Tonstufe.

HENSEN untersuchte diese Verhältnisse mit Tönen, deren Höhe eine stetige Änderung erfuhr, wobei also auch die Schwingungsphase sich stetig verschob. Der leitende Gedanke war: besitzt unser Ohr einen Resonanzapparat, so muß es für jede Tonstärke und Tonlage ein bestimmtes Tempo jener Phasenverschiebung geben, bei dem eine zureichende Summation der Schwingungen nicht mehr eintritt, die Tonempfindung daher verschwindet. Zur Tonerzeugung diente eine Wellenrandsirene, deren Eigenschaften im Original beschrieben werden. (Schematische Zeichnung, S. 2; vergl. neuerdings „Ergebnisse der Physiologie“ I, 1902, HENSEN, S. 879 f.). Die Tonhöhe oder Schwingungszahl entsprach genau der Rotationsgeschwindigkeit. Die Tonstärke war in verschiedener Weise variierbar; die lebendige Energie der Schwingungsbewegung wurde nach mehreren, z. T. neuen Methoden gemessen. Für das Folgende ist nur festzuhalten, daß in allen Fällen die physikalische wie die psychophysiologische Tonintensität erheblich und stetig zunahm mit wachsender Rotationsgeschwindigkeit des Apparates, also steigender Tonhöhe.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Diese Versuche (an denen Ref. teilzunehmen die Ehre hatte) sind weit über das bisher Mitgeteilte hinaus geführt worden. Fernere Veröffentlichungen stehen bevor.

Die Beobachtung bestätigte die angedeutete leitende Vermutung. Für jede Ausgangsgeschwindigkeit des Apparates, und auch für die grösste dabei erzielbare Tonstärke, war eine Verlangsamung oder Beschleunigung zu finden, wobei die Tonempfindung zuerst leiser wurde und dann gänzlich verschwand, — während sie sofort wieder einsetzte, wann man den Apparat einer gleichgehaltenen Geschwindigkeit oder sich selbst, d. h. einer sehr geringen Verlangsamung überliess. Jene Wirkung der Phasenverschiebung war natürlich ausgedehnter und leichter erreichbar bei absolut schwachen Tönen und ebenso in tiefer Tonlage, wo, abgesehen von der geringen Intensität, eine gleich grosse Phasenverschiebung in gleicher Zeit, zunehmend mehr ausmacht.

Zum Vergleiche wurden auch die Resonanzfelder künstlicher Resonatoren bestimmt. Für verschiedene Kugelresonatoren der gewöhnlichen HELMHOLTZschen Konstruktion wurde diejenige Änderungsgeschwindigkeit der primären Tonbewegung, also diejenige Beschleunigung oder Verlangsamung der Sirenscheibe ermittelt, bei der eine Tonverstärkung im Resonator eben aufhörte wahrnehmbar zu sein. Es ergab sich hier durchgängig ein schmaleres Resonanzfeld als unter gleichen Umständen für das Ohr. Bei gleicher Tonlage und Tonhöhenänderung konnte die Tonstärke erheblich grösser sein, damit der Kugelresonator stumm blieb, als damit die Tonempfindung selbst erlosch. Für die Mittellage 500 Schwingungen wurde bei sehr leiser Tongebung ein Resonanzfeld des Ohres von  $1\frac{1}{2}$  Ganztonstufe ermittelt (Tab. S. 6). Dieser starken Dämpfung und dadurch bedingten relativ ungenauen Abstimmung der Schneckenresonatoren entsprechen, nebenbei bemerkt, die neueren Befunde über die Grenzen der Schwebungen und des Zwischentones zweier gleichzeitiger benachbarter Töne (vergl. meine Beobachtungen, *Philos. Studien* 16, 17; *Arch. f. d. ges. Psychol.* 1). In den Fällen vollständigen Verschwindens der Tonempfindung blieb einem scharfen Ohre jederzeit ein eigentümlich „schnurrendes“ Geräusch vernehmbar, das mir auch bei den Versuchen mit Kugelresonatoren auffiel und mich lebhaft an die Geräusche erinnerte, die bei Zwischentönen auftreten. Mit Rücksicht auf dieses Geräusch und die Nebengeräusche des Apparates, deutet HENSEN das geschilderte subjektive Verlieren des Tones als „Kontrastwirkung“ und glaubt, dass noch über die gefundenen Grenzen hinaus „etwas Ton gehört werden würde, wenn man allein darauf achten könnte.“ Psychologisch wird man auch die Empfindung von der Auffassung der Empfindung zu unterscheiden und anzunehmen haben, dass eine Empfindung gewisse Zeit hindurch, subjektiv unverändert, dauern müsse, um in qualitativer Bestimmtheit aufgefasst zu werden. Aber bei den in Rede stehenden Versuchen wurde die Tonwahrnehmung nicht blofs qualitativ unbestimmt, sondern war als solche, wie gesagt, vollständig unterbrochen. Dazu kommt, dass die Auffassung einer etwa noch vorhandenen Tonempfindung in hohem Grade erleichtert war durch das jederzeit vorangehende und gewöhnlich auch folgende deutliche Wahrnehmen eines kontinuierlich steigenden oder sinkenden Tones. Wir sind überall geneigt, die Lücken eines psychischen Kontinuums subjektiv auszufüllen. Hiermit wird die gelegentliche Erfahrung zusammenhängen, von der der

Verf. berichtet, daß ein namhafter Physiker das völlige Verschwinden des Tones nicht glauben behaupten zu können.

Für die physiologische Resonatorenfrage kam es, wie HENSEN hervorhebt, nur darauf an, „nachzuweisen, daß eine Behinderung der Summierung, eine Herabsetzung also der Zahl der summierbaren Tonstöße die Intensität deutlich herabdrückt“, nicht darauf, ob die Empfindungsschwelle erreicht oder unterschritten wird. Prinzipiell sind daher die Beobachtungen die wichtigsten, wo der Ton bei beschleunigter Rotation der Wellenscheibe, also bei erheblicher Steigerung der lebendigen Energien, deutlich leiser wurde oder ganz verschwand. — Durch diese Beobachtungen ist das Vorhandensein eines resonierenden Apparates im menschlichen Ohre zwar, streng genommen, nicht „bewiesen“ (es ließen sich ja andere Erklärungsmöglichkeiten ersinnen); durch sie wird aber, im Zusammenhange mit zahlreichen weiteren Tatbeständen die Wahrscheinlichkeit der Resonanzhypothese bedeutend erhöht.

Der zweite Teil der Abhandlung kehrt zu der eingangs erwähnten Tatsache zurück, daß eine einzige Tonschwingung niemals eine Tonempfindung bewirkt, daß vielmehr auch unter den günstigsten Umständen mindestens zwei Schwingungen dazu erforderlich sind.

In der Schnecke ist den Stäbchen der Cortischen Zellen bekanntlich ein membranöses Polster: die Membrana CORTI aufgelagert. Sie spielte nach der bisherigen Anschauung beim Hörakt eine durchaus sekundäre Rolle. Nach Analogie dessen, was sonst über Nervenerregung bekannt ist, nimmt HENSEN an, daß die akustischen Endapparate nicht durch kontinuierliche, sondern nur durch plötzliche Druckänderungen wirksam erregt werden. Und hierbei mißt er der genannten Membran eine integrierende Mitwirkung zu. Die Basilarmembran (Lamina spir. membranacea) mit sämtlichen ihr aufsitzenden Gebilden, vor allem den Stäbchenzellen, wird schon durch einen ersten Tonstoß in ihrer ganzen Länge bewegt werden; nur müssen ihre verschiedenen (parallelen) Querfasern je nach Länge, Spannung und Zusammenhang verschieden rasch und weit um die Gleichgewichtslage schwingen. Die Membrana CORTI wird den pendelnden Bewegungen der Stäbchen, denen sie aufliegt, zu folgen suchen. Sie kann aber wegen ihrer Konsistenz und ihres Baues (schräg verwobene Fasern!) nicht an einzelnen Stellen isoliert sich durchbiegen, wie die Basilarmembran. Infolgedessen wird in derjenigen Zone des Organs, wo die Abstimmung der Basilarfäsern dem erregenden Tone entspricht, wo also die Summation der Kräfte am größten ist, — zu bestimmter Zeit der Kontakt der Stäbchen mit der Membr. CORTI sich lösen, und bald danach müssen die Stäbchen wiederum an die (relativ harte) Kontaktstelle anstoßen. In den benachbarten Zonen bleibt der Kontakt ungelöst und wird die Cortische Membran von den zugehörigen Stäbchen gehalten. Jene lokale Trennung kann aber erst nach dem Beginn der zweiten Tonschwingung eintreten, und erst in deren negativer Phase können die Stäbchen wieder an die Leiste der Membran anrallen. — Diese Bewegungsvorgänge werden vom Verf. eingehend geschildert und schematisch dargestellt.

Das Wesentliche der neuen Anschauung ist: die CORTISCHEN Zellen mit ihren Stäbchen müssen, damit eine Tonempfindung physiologisch zu stande komme, lokal von der CORTISCHEN Membran sich trennen und an sie wieder anstoßen.<sup>1</sup>

Dafs für eine Tonempfindung mindestens 2 Schwingungen erfordert werden, ist demnach nicht nur mit der Resonatoretheorie vereinbar, sondern wird aus ihren genauer untersuchten Voraussetzungen als notwendig erkannt. — Die vorliegende Arbeit bedeutet, wie ich glaube, einen wesentlichen positiven Fortschritt unserer Einsicht in das Verhalten des im Ohre anzunehmenden Resonanzapparates. Wir verdanken diesen Fortschritt in erster Linie jener intimen Kenntnis der histologisch anatomischen Verhältnisse und ihrer embryologischen Entwicklung, die den Verf. immer ausgezeichnet hat.

F. KRUEGER (Leipzig).

E. CAVANI. **Se esista un mancinismo vasomotorio. Ricerche col guanto volumetrico.** *Bollettino della Società medico-chirurgica di Modena* 5 (1), 1901—1902.

18 S. Auch: *Arch. ital. de Biol.* 36 (1), 183—201. 1901.

Der Verf. experimentierte auf einer grossen Anzahl rechts- und links-händiger Personen, um zu erfahren, ob auf einen gegebenen äusseren Reiz die vasomotorische Reaktion in dem einen Gliede stärker sei als in dem anderen. Er registrierte gleichzeitig die plethysmographischen Kurven beider Hände. Als äussere Reize dienten akustische Eindrücke, zur Bestimmung der Rechts- oder Linkshändigkeit wurde ein gewöhnliches Dynamometer, zur Bestimmung des Empfindlichkeitsunterschiedes der beiden Hände der WEBERSCHER Zirkel verwandt. Es ergab sich, dafs im allgemeinen in der Körperhälfte, welche eine grössere Muskelkraft besitzt, auch die vasomotorische Reaktion eine intensivere ist als in der anderen. Der Zeitunterschied im vasomotorischen Reflex kann nach dem Verf. einen Wert von fast einer Sekunde annehmen.

KIESOW (Turin).

ERNESTO CAVANI. **Se esista un mancinismo vasomotorio.** *Rivista sperimentale di freniatria* 28 (2, 3), 277—288. 1902.

CAVANI hat die Frage untersucht, ob die Linksseitigkeit sich auch im Bereiche des vasomotorischen Nervensystems finde, und ob sie in bestimmter Abhängigkeit zu der motorischen und sensorischen Linksseitigkeit stehe.

<sup>1</sup> Manche Anatomen werden vielleicht einwenden, die Stäbchen oder Haare der CORTISCHEN Zellen seien mit der Grundfläche der Membr. CORTI organisch verwachsen. Dafs dem nicht so ist, davon hat der Hr. Verf. mich an zahlreichen embryologischen Präparaten überzeugt. Die CORTISCHE Membran wird ursprünglich von den Zellen der HUSCHKESCHEN Zähne und den — später degenerierenden — des sog. grossen Wulstes ausgeschieden; erst allmählich wächst sie nach dem kleinen Wulste hin, und schieben sich die Pfeiler- und die DEITERSCHEN Stützzellen mit den dazwischenliegenden CORTISCHEN Zellen unter sie, wie unter einen Fremdkörper. Im entwickelten Ohre zeigt die Leiste der CORTISCHEN Membran an den Berührungstellen der Stäbchen mikroskopisch deutliche Einkerbungen, die in der oben wiedergegebenen Weise eine physiologische Erklärung finden.

Letztere untersuchte er mittels der WEBERSchen Tastkreise, die Körperkraft mit dem Dynamometer, die vasomotorische Erregbarkeit mit Hilfe PATRIZIScher Handschuhe; die Reaktion der Vasomotoren auf ein akustisches Geräusch wurde durch MAREYSche Trommeln gleichzeitig aufgeschrieben. Unter den 12 untersuchten Personen waren 8 Links-, 4 Rechtshänder. Die Rechtshänder zeigten dreimal gleiche Empfindlichkeit für Berührung, einmal eine Bevorzugung der rechten Seite; unter den Linkshändern 5 Bevorzugung der linken, einer der rechten Seite, zwei Gleichheit. Die vasomotorische Erregbarkeit war weniger deutlich abhängig von dem motorischen Überwiegen einer Seite. Unter den Linkshändern trat die Reaktion auf den Reiz 7mal schneller links als rechts auf, unter den Rechtsern jedesmal rechts früher. Dagegen war die Stärke der Reaktion, gemessen an der Größe des Anschlags und seiner Dauer sehr wechselnd, so daß kaum ein sicherer Schluss zulässig ist.

ASCHAFFENBURG.

A. CASARINI. **L'ergografia crurale (elettrica e volontaria) in talune condizioni normali e patologiche.** *Bollettino della Società medico-chirurgica di Modena* 1900—1901. 36 S. Auch: *Compte rendu du V. Congrès int. de Physiologie. Arch. ital. de Biologie* 36 (1), 124—160. 1901.

Der Verf. arbeitete mit PATRIZISchen Schenkelergraph (ergografo crurale) und führte mit diesem im physiologischen Institut der Universität Modena eine Anzahl von Versuchen aus über die Leistungsfähigkeit des M. quadr. cruc. in normalem und pathologischem Zustande. Gleichzeitig wurden mit MOSSOS Ergograph analoge Versuche am Flex. med. der Hand angestellt.

In einer ersten Versuchsreihe suchte C. an sich selbst wie an einem Kollegen die Tageskurve der Schenkelermüdung zu bestimmen. Es ergab sich, daß das Bein während des Tages schneller ermüdet als der Arm, daß es aber andererseits ebenso wie der Arm am Nachmittage ein Maximum der Leistungsfähigkeit zeigt, wohingegen sein Arbeitswert in den Abendstunden gegenüber dem der Morgenstunden beträchtlich herabgesetzt ist. Diese am Ergogramm des oberen Gliedes, wie es scheint, abweichende Tatsache sucht der Verf. aus einer größeren Anhäufung chemischer Stoffe zu erklären, die, sei es durch häufigeren Gebrauch des Beins gegenüber dem Arm oder durch die beständige Belastung des Gesamtkörpers, verursacht werde.

In einer zweiten Serie von Versuchen verglich der Verf. das Schenkelergramm alter mit dem jüngerer Personen. Er fand in den entsprechenden Kurven einen größeren Unterschied zwischen der Ermüdung der Beinmuskeln alter und jüngerer Personen als zwischen der ihrer Armmuskeln.

In weiteren Versuchen wurde der Einfluß der Beschäftigung und der physischer Übungen, wie das Heben des Körpers auf den Fußspitzen, das Heben von Gewichten, der Sprung, der Marsch, das Treppensteigen u. s. w. untersucht. Der Verf. fand den größten Ermüdungswert des Beins nach dem Heben des Körpers auf den Fußspitzen, diesem folgten die Ermüdung nach dem Marsche, nach dem Treppensteigen u. s. w. Ebenso ergab sich eine beträchtliche Herabsetzung der Muskelkraft nach einer künstlich hervor-

gerufenen Anämie. Diese wurde durch Umlegen einer Binde um das Bein in der Höhe des oberen Drittels des Oberschenkels erzeugt.

Endlich wurden die Ermüdungskurven von einem mit Pellagra und die eines mit Paraplegie behafteten wie der Einfluss des Alkohols auf die Ermüdung studiert. Aus diesen letzten Versuchen sei noch hervorgehoben, dass der Alkohol nach dem Verf. anfangs auf die Bewegungszentren und dann auf die peripheren neuro-muskulären Apparate einwirkt.

KIESOW (Turin).

Z. OPPENHEIMER. **Zur Physiologie des Schlafes.** *Archiv für Physiologie* (1 u. 2), 68—102. 1902.

Verf. geht von dem Unterschiede aus, der zwischen der geistigen Tätigkeit während des Traumes und der des wachen Zustandes besteht. Der Unterschied besteht nur darin, dass im ersteren Falle die Aufmerksamkeit in nur geringem Grade erregt wird, die Vergleichung mit anderen Traumbildern erschwert ist und die Willensfähigkeit abgeschwächt ist. Dies führt zur Annahme, dass im Gehirn zwei Organe vorkommen, von denen das eine die assoziativen Vorgänge vermittelt, während das andere das Bewusstwerden derselben, sowie die Aufmerksamkeit ermöglicht. Die Tätigkeit beider ist für den wachen Zustand Bedingung. Während aber beim Träumen im Schlafe das erste Organ noch tätig ist, hat das zweite seine Funktion fast völlig eingestellt. Das erste Organ ist natürlich die Großhirnrinde. Beim Auffinden des zweiten leiten den Verf. zwei Überlegungen. Da nämlich alle höheren Tiere die Fähigkeit zeigen, zu schlafen, muss das gesuchte, im Gehirn befindliche Organ ein solches sein, welches in der ganzen Wirbeltierreihe ohne Ausnahme vorhanden ist. Dies sind Thalamus und Sehhügel.

Dazu kommen klinische Beobachtungen. Es sind einige Fälle beschrieben worden, bei denen sich intensive Schlafsucht oder Somnolenz zeigte, und bei denen die Autopsie eine Erkrankung der medialen Wand des dritten Ventrikels ergab. In der medialen Wand des Thalamus, also im zentralen Höhlengrau sieht Verf. das gesuchte Organ. Alle Reize, welche diese Zellen treffen, werden auf den Schlaf von Einfluss sein. Daher sind die von ihnen ausgehenden Fasern von Bedeutung. Am wesentlichsten kommt hierbei die *Formatio reticularis* in Betracht.

Von einer normalen Funktion des Thalamus hängt also einzig und allein das Wachen ab. Schlaf tritt ein, wenn entweder alle Reize fehlen, die den Thalamus zur Tätigkeit anregen könnten, oder wenn der Thalamus völlig ermüdet ist.

Der erste Fall kann bei völliger Inaktivität der Hirnrinde eintreten, was jedoch nur in pathologischen Fällen eintreten kann.

Die Aufnahme der Assoziationen hängt von der Funktionstüchtigkeit des Thalamus ab. Ist er etwas ermüdet, so werden die Assoziationen zwar noch wahrgenommen, aber nicht mehr aufmerksam erlebt, unsere Gedanken schweifen nach allen Richtungen. Ist die Ermüdbarkeit größer, so erscheinen uns die Assoziationen im Traum. Hat der Thalamus seine Tätigkeit völlig eingestellt, so schlafen wir traumlos.

MOSKIEWICZ (Breslau).



M. L. PATRIZI. **La progression de l'onde sphigmlque dans le sommeil physiologique.** *Arch. ital. de Biologie* 37 (2), 252—262. 1902. Auch: *Bollettino della Società medico-chirurgica di Modena* 5 (1), 1901—1902. 10 S.

Der Verf. experimentierte auf einem 13jährigen Knaben, der eine Öffnung im Schädel besaß. Indem er die plethysmographischen Kurven des Gehirns und des Fußes im Wachen und im Tiefschlaf miteinander verglich, gelangte er zu dem Ergebnis, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswelle im wachen Zustande 6,50 m in der Sekunde, im Tiefschlaf dagegen 5,77 m pro Sekunde betrug. KIESOW (Turin).

PATRIZI. **Il progredire dell' onda sfigmica nel sonno fisiologico.** *Riv. sperim. di freniatria* 28, 272—276. 1902.

Verf. hat bei einem 13jährigen Knaben mit besonders ruhigem und festem Schlafe die Geschwindigkeit der Pulswelle im Schlafe und in wachem Zustande gemessen. Als Vergleichspunkte dienten die Fußspitze und die Scheitelhöhe, auf der sich infolge einer alten Verletzung eine Knochenspalte befand. Die Pulswelle durchheilt im wachen Zustande in 1 Sek. 6,50, im Schlafe 5,77 m. ASCHAFFENBURG.

P. SOLLIER et H. DELAGENIÈRE. **Le centre cortical des fonctions de l'estomac.** *Revue neurologique* 9 (22), 1103—1106. 1901.

SOLLIER konnte auf Grund eines von DELAGENIÈRE beobachteten Falles seine durch Experimente an Hypnotisierten begründete Behauptung über den kortikalen Sitz des Zentrums für die Funktion des Magens durch den anatomischen Befund beweisen. Seine Versuche führten ihn zu der Annahme, daß das Zentrum in der Mitte der oberen Scheitelwindung zu suchen sei. Folgender Fall bestätigte diese Behauptung. Es handelt sich um einen 11jährigen Jungen, der infolge eines Schlagens mit einer Hacke auf den Kopf einen Gehirnabszess bekam, der dicht neben der von SOLLIER angegebenen Stelle lokalisiert war. Der Abszess wurde eröffnet, die Heilung verlief glatt.

Während der Rekonvaleszenz zeigte der Knabe einen ganz außerordentlichen Heißhunger, der auch den Unbeteiligten sofort auffiel. Er ließ allmählich etwas nach, aber immer bestand ein Appetit, der mit dem Alter und der Figur des Knaben in keinem Einklang stand.

SOLLIER nimmt nun an, daß die verletzte Stelle durch entzündliche Reizung und nachher durch Narbenbildung einen Reiz auf das, von ihm angenommene, dicht benachbarte Magenzentrum ausgeübt hat. Diese erhöhte Tätigkeit des Zentrums zeigte sich einmal in einem erhöhten Appetit und ferner in einer gesteigerten Funktion des Magens selbst, die sich darin äußerte, daß trotz bedeutend größerer Nahrungsaufnahme als bisher nie die geringsten Verdauungsstörungen auftraten. MOSKIEWICZ (Breslau).

(Aus der physikalischen Abteilung des physiologischen Instituts  
der Universität Berlin.)

## Über das Helligkeitsverhältnis monokular u. binokular ausgelöster Lichtempfindungen.

(Fortsetzung der Untersuchungen über Dunkeladaptation  
des Sehorganes.)

Von

Dr. med. H. PIPER,

Assistenten am physiologischen Institut der Universität.

(Mit 2 Fig.)

Für die Vorstellung, welche wir uns über den Mechanismus der Vereinigung beider Sehfelder zu einem Bilde zu machen haben, ist die Frage von wesentlicher Bedeutung, ob sich die beiden monokularen Netzhauterregungen zur Auslösung einer einzigen stärkeren Helligkeitsempfindung summieren oder ob dies nicht erfolgt, d. h. also, ob wir mit zwei Augen die Dinge heller sehen als mit einem oder ebenso hell. Man sollte meinen, die Antwort wäre durch einen einfachen Versuch gegeben: man hätte nur zu beobachten, ob bei Schließung und Öffnung eines Auges eine abwechselnde Verdunklung und Erhellung des Gesichtsfeldes zu konstatieren ist.

In dieser Weise stellte FECHNER<sup>1</sup> Versuche an sich selbst und einer Anzahl anderer Personen an und kam zu dem Ergebnis, daß wohl die meisten, wenn sie den Himmel oder eine andere gleichmäßig weiße oder graue Fläche betrachteten und nun ein Auge schlossen oder verdeckten, einen ganz leichten Schatten über die Fläche sich legen sahen, daß dagegen einige

<sup>1</sup> FECHNER: Über einige Verhältnisse des binokularen Sehens. *Abhdl. d. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften* 7, 1860, S. 423.

bei Verdeckung eines Auges absolut keine Verdunklung des Gesichtsfeldes wahrnehmen konnten; diese sahen vielmehr die Objekte mit einem Auge genau so hell, wie mit beiden. Sofern nicht bei der einen oder anderen Versuchsperson von vornherein ein deutlich nachweisbarer Unterschied der Lichtempfindlichkeit zwischen beiden Augen bestand, gaben alle, welche bei Verdeckung eines Auges Verdunklung sehen konnten, übereinstimmend an, daß diese äußerst gering sei, so gering, daß sie bei nicht besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit leicht übersehen würde. In ähnlicher Weise fand FECHNER einen ganz minimalen Helligkeitsunterschied zwischen einer binokular einfach gesehenen weißen oder grauen Fläche und jedem einzelnen monokularen Doppelbild derselben, welches durch willkürliche Kreuzung der Sehachsen erzeugt wurde.

Auch AUBERT<sup>1</sup> sah, daß bei Verdeckung eines Auges ein sehr zarter Schatten sich über das Gesichtsfeld ausbreitete, jedoch nur wenn er bei nicht zu hellem Tageslicht ein weißes Papier betrachtete, nicht wenn der helle Himmel beobachtet wurde.

HELMHOLTZ<sup>2</sup> sagt in seiner Physiologischen Optik: „Wenn man also zum Beispiel ein Auge schließt und mit dem anderen das bedruckte Blatt ansieht, so sieht man die Buchstaben und das weiße Papier im Sehfeld, ohne das Dunkel des anderen Sehfeldes zu bemerken. Dabei ist zu beachten, daß das Papier dabei nicht gerade entschieden dunkler aussieht, als wenn man es mit beiden Augen betrachtet. Das Schwarz des einen Feldes mischt sich also nicht mit dem Weiß des anderen, sondern hat eben weiter gar keinen Einfluß auf die Erscheinung des anderen Bildes.“ Etwas anders lauten die Bemerkungen, welche wenige Seiten<sup>3</sup> weiter der Besprechung von FECHNERS paradoxen Versuchen vorausgeschickt werden. „Man blicke nach einer weißen Fläche, schliesse und öffne abwechselnd das rechte Auge, so wird man finden, daß im Moment des Schlusses die weiße Fläche, welche nur noch vom linken Auge gesehen wird, ein wenig dunkler erscheint, als während der Öffnung beider Augen. Der Ausschluß des Lichtes von dem einen Auge bringt also, wie

<sup>1</sup> AUBERT: Physiologie der Netzhaut, S. 282.

<sup>2</sup> HELMHOLTZ: Physiologische Optik, 2. Aufl., S. 916.

<sup>3</sup> l. c. S. 941.

man erwarten mußte, eine Verdunklung des Bildes hervor, freilich eine verhältnismäßig außerordentlich schwache, für manche Augen kaum wahrnehmbare.“

Die Beobachtungen HERINGS<sup>1</sup> beziehen sich in erster Linie auf die Helligkeitsverhältnisse binokularer Farbmischungen. „Bei der unokularen Mischung handelt es sich um eine Art Summierung oder Superposition der Reize, und die resultierende Empfindung ist stets bedeutend heller, als jede der beiden Empfindungen, welche nur durch eine Komponente des Lichtgemisches erzeugt werden. Mischt man aber die beiden Farben binokular, so ist die resultierende Mischfarbe nur ungefähr gleich hell, wie die Einzelfarbe.“ „Es ist, als ob beim Binokularsehen beide Netzhäute sich im gemeinsamen Sehfelde gleichsam nur mit einem Bruchteile der ihnen zugehörigen Empfindung geltend machen könnten und zwar so, daß diese Bruchteile sich immer zu 1 ergänzen. HERING nannte dies den Satz vom komplementären Anteil der beiden Netzhäute am Sehfelde.“ „Man sieht im allgemeinen die Dinge mit beiden Augen nicht heller, als mit einem. Ist nämlich das eine Auge geschlossen, so hat es fast gar keinen Anteil an dem gemeinsamen Mittelstücke des Sehfeldes. Sind beide Augen geöffnet, so partizipiert jedes Auge gleichsam nur mit der Hälfte seiner Empfindung am Sehfelde, so daß das Ergebnis dasselbe ist, als wenn das eine Auge ganz unbeteiligt ist.“

Auch SCHENCK<sup>2</sup> citiert, sich HERING anschließend, das „bekannte Gesetz, daß man im allgemeinen die Dinge mit beiden Augen nicht heller sieht als mit einem“ und findet, daß die Helligkeit einer Mischfarbe bei binokularer Mischung ungefähr gleich dem arithmetischen Mittel der Helligkeiten der Komponenten sei, betont jedoch, daß er die Frage nach der Helligkeit der binokularen Mischfarbe noch nicht als endgültig entschieden ansehen könne. In der Tat ist hier Einschränkung und Zurückhaltung des Urteils wohl geboten, denn bei den Helligkeitsverhältnissen binokularer Farbmischungen spielen sicherlich dieselben Faktoren eine wesentliche Rolle, welche bei der binokularen Mischung zweier verschiedener farbloser Hellig-

<sup>1</sup> HERING: Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges. In: HERMANN'S Handbuch, Bd. III, S. 596 u. 597.

<sup>2</sup> SCHENCK: Einiges über binokulare Farbmischung. Marburg 1901.

keiten, also bei FECHNERS paradoxem Versuch, in Betracht kommen; und über die Ergebnisse dieser letzteren Versuche ist noch keineswegs eine allgemein befriedigende Erklärung angebahnt.

Bei meinen eigenen Untersuchungen über Dunkeladaptation des Sehapparates<sup>1</sup> ergab sich die bemerkenswerte Tatsache, daß bei vorgeschrittener Dunkeladaptation die Empfindlichkeit beider Augen zusammen, gemessen an der Intensität des Schwellenlichtreizes, einen erheblich höheren Wert aufwies, als die jedes einzelnen Auges und zwar betrug der binokulare Empfindlichkeitswert stets annähernd das Doppelte des monokularen. Bei Beobachtung mit beiden Augen im Zustande der Dunkeladaptation summierten sich also allem Anscheine nach die beiden jedes einzelne Auge treffenden Erregungen. Ich betonte damals, daß diese Erscheinung erst nach längerem Dunkel-aufenthalt (10—15 Min.) deutlich hervortritt, und daß die Schwellenmessungen am helladaptierten Auge zeigten, daß für diesen Zustand des Sehorganes der Satz von der additiven Binokularmischung der beiden Netzhauterregungen nicht gilt. Ich wies dann bei der Besprechung dieser Verhältnisse sogleich darauf hin, daß die Ergebnisse der Schwellenmessungen bei Dunkeladaptation im Widerspruch stehen mit dem sonst ziemlich allgemein angenommenen und von den verschiedenen, oben genannten Forschern citierten Gesetz, daß man mit beiden Augen die Objekte nicht heller sieht als mit einem, und hob hervor, daß die besprochenen Tatsachen mir sehr eindringlich darauf hinzuweisen schienen, daß mit dem Wechsel des Adaptationszustandes auch ein prinzipiell wichtiger und interessanter Wechsel im Modus der Sehfeldvereinigung verknüpft sei.

Meine damaligen Feststellungen erstreckten sich nur auf Schwellenmessungen und ich mußte den Nachweis schuldig bleiben, ob und wie weit der Satz von der additiven Mischung beider Monokularerregungen auch bei Lichtwerten Gültigkeit hat, welche von der Schwelle mehr oder weniger weit abliegen. Diese Lücke in meinen Versuchsreihen auszufüllen, bezwecken die im folgenden mitzuteilenden Untersuchungen.

<sup>1</sup> H. PIPER: Über Dunkeladaptation. *Zeitschr. f. Psychol.* 31.

### Vorversuche, Methodik.

Beobachte ich mit gut helladaptierten Augen eine mehr oder weniger stark lichtreflektierende Fläche, etwa den hellen Tageshimmel, eine weiße oder grauweiße Wand oder ein weißes Blatt Papier und schliesse und öffne jetzt abwechselnd das rechte Auge, so sehe ich im Moment des Lidschlusses einen ganz zarten Schatten sich über die Fläche legen, der im Moment des Öffnens verschwindet und einer ebenso minimalen Erhellung Platz macht. Versuche ich jetzt in der gleichen Weise, ob sich bei Verdeckung und Wiederfreigabe des linken Auges ebenfalls Verdunklung und Wiederaufhellung des Sehfeldes bemerkbar macht, so zeigt sich bei mir keine Spur einer derartigen Erscheinung: ich sehe die Objekte mit dem rechten Auge allein genau so hell, als wie mit beiden Augen. Die mit meinen Augen angestellten Versuche beweisen also ausschliesslich, daß ich mit dem rechten Auge heller sehe, als mit dem linken; sie beweisen aber keineswegs, daß ich mit beiden Augen heller sehe als mit jedem einzelnen; wäre dieses der Fall, so müßten die Objekte natürlich stets beim Sehen mit einem Auge, sei es mit dem rechten oder mit dem linken, dunkler erscheinen als beim Binokularsehen, was für mich, wie gesagt, nicht zutrifft.

Ich weiß nicht, ob die oben citierten Beobachter, welche Verdunklung des Sehfeldes bei Ausschließung eines Auges vom Sehakte konstatierten, sich davon überzeugt haben, ob diese Erscheinung sich einstellt, gleichgültig, welches Auge geschlossen wird, oder ob sie etwa, wie bei mir, nur bei Verdeckung eines bestimmten Auges konstant auftritt, nicht bei Ausschaltung des anderen. Aber mag dem sein, wie es will, so viel geht aus den übereinstimmenden Angaben aller genannten Autoren und auch der von mir untersuchten Personen mit Sicherheit hervor, daß, wenn überhaupt bei Beobachtung heller Flächen die Verdeckung eines Auges eine Verdunklung bewirkt, diese ganz außerordentlich gering ist und deshalb, selbst wenn tatsächlich vorhanden, bei unzureichender Aufmerksamkeit dem Beobachter leicht entgeht.

Ganz anders fallen die Versuche aus, wenn man mit dunkeladaptierten Augen eine leuchtende Fläche von geeigneter Helligkeit beobachtet, d. h. von einer solchen, welche sicher unter der Schwelle des helladaptierten Sehorgans liegt

und bei guter Dunkeladaptation grau oder grauweiß erscheint. Schließt oder verdeckt man unter diesen Bedingungen ein Auge, gleichgültig, welches von beiden, so sieht man sogleich, daß das Objekt sich auffällig verdunkelt, öffnet man das Auge wieder, so erfolgt ebenso prompt eine wesentliche Erhellung der Lichtfläche.

Schon diese leicht zu wiederholenden Versuche überzeugen jeden Beobachter leicht, daß die Erscheinungen bei Hell- und bei Dunkeladaptation auffallend differieren: im ersten Fall beim Übergang vom binokularen zum monokularen Sehen keine oder eine ganz minimale, im zweiten eine stets auffällige Helligkeitsabnahme, über deren Auftreten auch bei ungeübten Beobachtern nie der geringste Zweifel besteht.

Deuten also schon die Ergebnisse dieser qualitativen und ganz rohen Orientierungsversuche wiederum, wie die Resultate meiner oben angeführten Schwellenmessungen, darauf hin, daß bei Dunkeladaptation eine additive Superposition der beiden Monokularerregungen stattfindet, bei Helladaptation dagegen nicht, so erschien es jetzt wünschenswert, diesen theoretisch interessanten Differenzen durch quantitative Messungen weiter nachzugehen. Der gegebene Weg hierfür war der, Gleichungen zwischen einer monokular und einer binokular gesehenen Helligkeit einstellen zu lassen und dann die objektiven Lichtintensitäten der beiden Felder zahlenmäßig zu vergleichen.

Bei solchen Messungen bediente ich mich folgender Versuchsanordnung (Fig. 1): Ein nach einer Seite offener Kasten ist durch eine Querwand ( $Q$ ) in einen vorderen (geschlossenen) und einen hinteren (offenen) Raum aufgeteilt; sowohl der vordere, wie der hintere Raum sind durch Längsscheidewände ( $W_1, W_2$ ) wiederum in eine rechte und eine linke Abteilung zerlegt. In die vordere Wand des Kastens sind, je einer vorderen Abteilung zugehörig, zwei genau gleiche Irisblenden ( $J$ ) eingesetzt, deren Durchmesser an einer Graduierung in Millimetern abgelesen werden kann. Unmittelbar vor den Blenden und denselben anliegend sind rundgeschliffene Milchglasscheibchen ( $S$ ) in die Blendenfassung eingelassen und befestigt. Beide Scheibchen sind aus derselben Glasplatte geschnitten und erweisen sich in Versuchen als genau gleich lichtdurchlässig.

Aus der rechten, wie aus der linken Hälfte der Querscheidewand ( $Q$ ) sind Fenster ( $F$ ) von der Form eines Quadrates von 8 cm

Seite ausgeschnitten; die mittleren Ränder der beiden Fenster sind durch einen  $1\frac{1}{2}$  cm breiten senkrechten Streifen der Querwand voneinander getrennt. Beide Fenster sind durch je eine Milchglasscheibe verschlossen, welche der dem vorderen Kastenraum zugekehrten Fläche der Querscheidewand anliegt; die beiden Scheiben sind wiederum aus demselben Stück geschnitten und von gleicher Transparenz.

⊙ L

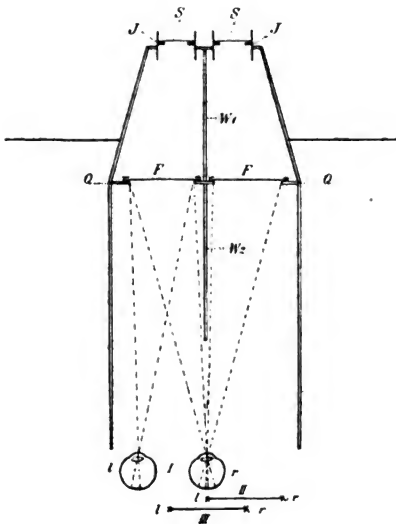


Fig. 1.

Der Kasten wurde nun zwischen zwei Zimmern derart aufgestellt, daß der vordere Teil, an welchem die Blenden montiert sind, durch einen Türausschnitt geschoben wurde; damit gehörte dieser Teil dem einen Raum (Lichtraum), der hintere offene Kastenteil aber dem zweiten Raum (Beobachtungsraum) an. Im Lichtraum wurde in geeignetem Abstände von den Blenden eine



Glüh- oder Bogenlampe ( $L$ ) aufgestellt, und ein Gehilfe besorgte hier die Einstellung der Blenden und die Ablesung der Blenden-durchmesser. Im sonst dunklen Beobachtungsraum verglich die Versuchsperson die Helligkeiten der beiden quadratischen Milchglasfelder ( $F$ ), welche, wie oben gesagt, an der Querscheidewand des Kastens angebracht sind. Als Beleuchtungsquelle für jedes dieser Felder ist nun natürlich das dem gleichen Kastenabteil angehörige runde Milchglasscheibchen ( $S$ ) zu betrachten, welches unmittelbar vor der Irisblende in deren Fassung eingesetzt ist. Die Intensität der Beleuchtung verändert sich proportional dem Flächeninhalt des nach dem Kasteninneren hin leuchtenden Areal des Scheibchens, d. h. proportional dem Quadrat des Blendendurchmessers. Vorausgesetzt, daß auf beide Blenden-scheibchen gleich viel Licht fällt, was bei gleicher Größe derselben und gleichem Abstand von ein und derselben Lichtquelle der Fall ist, vorausgesetzt ferner, daß beide Scheibchen ( $S$ ) sowohl wie die beiden Milchglasplatten ( $F$ ), welche vor die Fenster der Querwand des Kastens gesetzt sind, gleich viel Licht durchlassen, so verhalten sich die Lichtintensitäten, welche von je einem Felde zum Beobachter ausgestrahlt werden, zueinander wie die Quadrate der Blendendurchmesser.

Die Voraussetzungen dieser Rechnungsmethode mußten natürlich geprüft werden, ehe die eigentlichen Versuche begonnen werden konnten. Zu diesem Zweck wurde die Längsscheidewand ( $W_2$ ) aus dem hinteren offenen Kastenabschnitt zunächst entfernt und es wurden nunmehr Gleichungen zwischen den Feldern, welche jetzt beide binokular gesehen wurden, durch Veränderung der Blendendurchmesser eingestellt. Bei diesen Versuchen zeigte sich erstens, daß die obigen Voraussetzungen zutreffend sind, daß also jedesmal, wenn die Felder dem Beobachter vollständig gleich erschienen, auch die beiden Blenden genau in gleicher Weite eingestellt waren; zweitens ergab sich, daß die Einstellungen mit großer Genauigkeit gemacht werden konnten, und daß minimale Differenzen der Blendenweiten genügten, um das eine Feld als zu hell, das andere als zu dunkel erscheinen zu lassen. Die Unterschiedsempfindlichkeit gegen Helligkeitsdifferenzen erwies sich demnach als recht beträchtlich und zwar ebensowohl bei Hell- wie bei Dunkeladaptation. Dieses Ergebnis ist für die Würdigung der jetzt zu erörternden Versuchsreihen von wesentlicher Bedeutung und wohl zu beachten.

Für die eigentlichen Versuche wurde nunmehr die Längscheidewand ( $W_2$ ) in den hinteren offenen Kastenraum wieder eingeschoben und die Versuchsperson brachte den Kopf derart vor die Kastenöffnung, daß das eine Auge, etwa das rechte, gerade der Kante der Längscheidewand gegenüber stand (Figur 1, Stellung I; für diese Stellung sind die Umrisse der Augen in der Figur schematisch ausgezeichnet). In dementsprechender Lage wurde der Kopf durch Kinn- und Wangenstütze festgehalten.

Unter solchen Umständen sieht nun der Beobachter das linke Feld binokular, das rechte aber monokular, nämlich nur mit dem rechten Auge; für das linke Auge ist das rechte Feld durch die Längscheidewand des Kastens ( $W_2$ ) verdeckt. Der Beobachter hatte nun die Helligkeiten des binokular und des monokular gesehenen Feldes miteinander zu vergleichen und die Lichtintensität des einäugig gesehenen solange durch Verstellung der diesem zugehörigen Irisblende ändern zu lassen, bis beide Felder gleich hell erschienen. Ist dieses erreicht, so verhalten sich die Lichtintensitäten beider Felder zueinander wie die Quadrate der zugehörigen Blendendurchmesser; die Empfindlichkeit des einen Auges verhält sich aber zu der beider Augen zusammen umgekehrt proportional den Lichtintensitäten, welche von dem von einem und dem von beiden Augen beobachteten Feldern nach Gleichungseinstellung ausgestrahlt werden.

Ehe ich über die Ergebnisse der Versuche berichte, sind noch wenige weitere Worte über die Methodik der Beobachtung vorzuschicken. Die Felder wurden aus 35 cm Abstand beobachtet; die lineare Winkelgröße jedes einzelnen betrug somit in der Diagonalen  $18^\circ$ , in der Seite  $13^\circ$ . Beim Helligkeitsvergleich wurde zuerst das eine, dann das andere direkt betrachtet; der Blick wanderte also zwischen beiden abwechselnd hin und her und es handelte sich demnach bei den Einstellungen um Sukzessivvergleiche, bei welchen immer nur die Helligkeitsempfindung für das Urteil Verwendung fand, die beim Beobachten jedes Feldes mit zentralen und parazentralen Netzhautabschnitten ausgelöst wurde. Natürlich konnte die Beobachtung des einen Feldes mit sehr geringer Pause der des ersten folgen, nämlich entsprechend der Geschwindigkeit der Augenbewegung, und dieser minimale Zeitverlust kam der Genauigkeit des Vergleiches sehr zu statten. — Gegen die gleichzeitige Beurteilung beider Felder unter Fest-

haltung einer bestimmten Blickrichtung sind so gewichtige Bedenken vorzubringen, daß von einem solchen Verfahren Abstand genommen werden mußte. Fixiert man nämlich einen zwischen beiden Feldern gelegenen Punkt, so liegen die Bilder auf symmetrischen Netzhautteilen; aber man darf kaum voraussetzen, daß diese als gleich empfindlich anzusehen sind. Auch ist ein solches Verfahren unzumutbar, weil die Empfindlichkeit für Helligkeitsunterschiede an den peripheren Netzhautteilen zweifellos geringer als auf den zentralen und parazentralen Partien entwickelt ist und somit der Vergleich unnötig erschwert und unsicher wird. Ganz unzulässig wäre es natürlich, einen Punkt des einen Feldes zu fixieren und zugleich die vom anderen Feld herrührende Helligkeitsempfindung zum Vergleich zu verwenden; alsdann würde das fixierte Feld auf zentralen und parazentralen Partien der Retina abgebildet, das zweite aber auf weit peripheren. Daß diese verschiedenen Netzhautteile aber nicht auch nur als annähernd gleich empfindlich betrachtet werden dürfen, ist eine längst bekannte Tatsache, deren Nichtberücksichtigung die Brauchbarkeit der Gleichungen illusorisch machen würde. Der schnelle Sukzessivvergleich mit wanderndem Blick brachte also den doppelten Vorteil, daß die Beobachtung jedes Feldes beim Binokularsehen mit denselben resp. korrespondierenden Netzhautteilen erfolgen konnte, welche beim Monokularsehen Verwendung finden, und daß diese, zentral und parazentral gelegen, das Optimum an Unterschiedsempfindlichkeit für den Helligkeitsvergleich aufwiesen.

Noch einem Einwand gegen die Versuchsmethodik sei hier von vornherein entgegengetreten. Man könnte sagen, bei Beobachtung des monokular gesehenen Feldes lägen die Bedingungen des bekannten „paradoxen Versuches“ vor, welche nach FECHNER etwa folgendermaßen liegen: Hält man bei Beobachtung eines weißen Feldes vor ein Auge ein graues Glas oder bringt man ein weißes dem einen und ein graues dem anderen Auge sichtbares Feld etwa durch Prismen binokular zur Deckung, so ist die resultierende Helligkeit geringer als die des von einem Auge gesehenen helleren Feldes. Es tritt also nichts weniger als Summation der beiden Monokularerregungen ein, sondern im Gegenteil eine Beeinträchtigung der vom einen Auge vermittelten größeren Helligkeitsempfindung durch die geringere des anderen. Nach Analogie dieses Versuches könnte man ver-

muten, die Helligkeit des monokular gesehenen Feldes in dem von mir benutzten Apparate erscheine deshalb unter Umständen geringer, als die des binokular gesehenen, weil die korrespondierenden Stellen des anderen Auges gleichzeitig auf das Dunkel der Scheidewand gerichtet sind. Indessen dieser Einwand ist nicht stichhaltig, wie ein einfacher Versuch zeigt: lägen die Bedingungen des paradoxen Versuches vor, so müßte bei Beobachtung des monokular sichtbaren Feldes Verschluss oder Verdeckung des anderen Auges eine scheinbare Aufhellung im Gefolge haben, was nicht der Fall ist. In der Tat läßt sich auch aus den von FECHNER selbst angegebenen speziellen Bedingungen, welche für das Zustandekommen seines paradoxen Versuches wesentlich sind, ableiten, daß derselbe bei der von mir getroffenen Versuchsanordnung nicht in Frage kommt. FECHNER zeigte nämlich, daß eine Verminderung der von einem Sehfeld ausgelösten Helligkeitsempfindung durch Reizung der korrespondierenden Stellen der anderen Netzhaut mit dunklerem Licht nur dann eintritt, wenn die Dunkelheit des anderen Sehfeldes eine gewisse untere Grenze nicht überschreitet. Ist diese passiert oder schließt man von den korrespondierenden Stellen des anderen Auges gar das Licht ganz aus, so tritt der paradoxe Erfolg nicht ein. Und diese letzteren Umstände treffen für die Beobachtungen an meinem Apparat in der Tat zu. Bei Beobachtung des monokular sichtbaren Feldes sehen die korrespondierenden Stellen des anderen Auges das tiefe Dunkel der mit schwarzem Wollpapier beklebten Scheidewand des Kastens, eine Dunkelheit, die sicherlich weit unter dem für das Zustandekommen der paradoxen Erscheinung maßgeblichen Helligkeitsminimum liegt.

Nach diesen Erörterungen dürften wohl alle Zweifel über die Vergleichbarkeit der monokular und binokular gesehenen Helligkeiten an meinem Apparat behoben sein.

### Versuche.

Stelle ich zunächst beide Blenden auf gleiche Weite ein, gebe also damit beiden Feldern gleiche, ziemlich große Lichtintensität und beobachte mit helladaptierten Augen derart, daß das linke Feld binokular, das rechte aber nur vom rechten Auge gesehen werden kann (Fig. 1 Augenstellung I), so erscheinen mir beide gleich hell. Wird die eine Blende beliebig verstellt, so

dafs beide Felder ungleich erscheinen und wird nunmehr die Blendenweite wieder aufgesucht, bei welcher Helligkeitsgleichung zwischen beiden Feldern erzielt ist, so ergibt die Ablesung der Blendendurchmesser, dafs beide den gleichen Wert haben, und dafs mithin beide Felder die gleiche Lichtintensität ausstrahlen. Ändere ich nunmehr die Stellung des Kopfes, so dafs jetzt das rechte Feld binokular, das linke aber monokular gesehen wird (Fig. 1 Augenstellung II in der Figur durch die Verbindungslinie der Knotenpunkte beider Augen  $lr$  angedeutet), so erscheint mir bei objektiver Gleichheit der Lichtintensitäten beider Felder, das linke monokular beobachtete ganz wenig dunkler, als das rechte; indessen genügt eine ganz minimale, kaum zahlenmäfsig angebbare Erweiterung der linken Blende um Helligkeitsgleichheit beider Felder zu bewirken. Die Ursache für die Erscheinung, dafs ein mit dem linken Auge allein beobachtetes Objekt mir etwas dunkler erscheint, als wenn ich es binokular (oder mit dem rechten Auge allein) betrachte, ist, wie schon oben bemerkt, darin gegeben, dafs mein linkes Auge, gleiche Helladaptation vorausgesetzt, stets ein wenig dunkler sieht als mein rechtes. Diese Tatsache ist aber keineswegs in dem Sinne zu verwerten, dafs zu folgen wäre, ich sähe mit dem linken Auge dunkler als mit beiden, weil die additive Beimischung der Erregung des rechten Auges ausbliebe. Sollte diese Folgerung als berechtigt anzuerkennen sein, so wäre zu verlangen, dafs ich auch mit dem rechten Auge allein dunkler sehe, als mit beiden, was, wie ich zeigte, für mich nicht zutrifft. Ich schliesse demnach aus den bisher angeführten Versuchen, dafs bei Helladaptation der Augen eine additive Superposition der beiden Monokularerregungen nicht stattfindet, und dafs man unter diesen Umständen die Dinge mit zwei Augen nicht heller sieht als mit einem. Die von FECHNER, HELMHOLTZ, HERING u. a. in gleichem Sinne formulierte Regel erweist sich demnach auch in diesen Versuchen für die helladaptierten Augen als durchaus zutreffend.

Anders fallen dagegen die Versuche aus, wenn sie bei guter Dunkeladaptation (nach etwa 20 Minuten dauerndem Dunkel-aufenthalt) angestellt werden; natürlich mufs die Lichtintensität der Felder jetzt erheblich herabgesetzt werden, so dafs sie für das helladaptierte Auge gut unterschwellig sein würden. Der subjektive Helligkeitseindruck kann indessen so grofs sein, wie der war, welcher bei den Versuchen mit helladaptiertem Auge

erzielt wurde. Bei meinen Versuchen wurde die Verminderung der Lichtintensität dadurch bewirkt, daß an Stelle der Bogenlampe, welche bei den Versuchen am helladaptierten Auge Verwendung fand, eine 25kerzige Glühlampe als Lichtquelle benutzt wurde (Fig. 1 L).

Sind jetzt wiederum beide Felder auf gleiche Lichtintensität gebracht, so erscheint stets das monokular beobachtete beträchtlich dunkler als das binokular Gesehene; diese Erscheinung tritt ein, gleichgültig, ob das rechte oder das linke Auge das monokular beobachtende ist. Geht man mit dem Kopfe hin und her, so daß abwechselnd das rechte und das linke Auge der Kante der Längsscheidewand ( $W_2$ ) des Kastens gerade gegenübersteht (Fig. 1 zwischen Augenstellung I und II), so sieht man, daß entsprechend jedem Wechsel der Kopfstellung bald das rechte, bald das linke Feld als das hellere erscheint, und zwar stets dasjenige, welches gerade binokular gesehen wird.

Es wurden jetzt wiederum Gleichungen zwischen der monokular und der binokular Gesehenen Helligkeit eingestellt, indem die zum dunkleren (einäugig beobachteten) Felde zugehörige Blende nach Bedarf erweitert wurde. Die Empfindlichkeit des Einzelauges und die beider Augen zusammen verhielten sich dann zueinander wie die reziproken Werte der Lichtintensitäten des zugeordneten Feldes, d. h. wie die reziproken Werte der Blendendurchmesserquadrate. Solche Gleichungen wurden bei verschiedenen absoluten Lichtintensitäten eingestellt, bald war das rechte, bald das linke Auge das monokular beobachtende. Trotz aller dieser Variationen ergab sich ein ganz konstantes Resultat, das auch für andere Beobachter, Prof. NAGEL, Dr. GUTTMANN, Dr. SCHÄFER, Herrn BLECKWENN etc. Gültigkeit hatte; und dieses ist dahin zu formulieren, daß man bei Dunkeladaptation die Objekte mit zwei Augen durchschnittlich um das 1,6—1,7fache heller sieht als mit einem. Bei ganz geringen absoluten Lichtwerten übertrifft die binokulare Empfindlichkeit die monokulare annähernd um das Doppelte, was ja bereits meine früher veröffentlichten Schwellenmessungen ergeben haben. Hat man eine Gleichung eingestellt und entfernt dann die Längsscheidewand ( $W_2$ ) aus dem hinteren Kastenraum, so daß beide Felder binokular gesehen werden können, so überzeugt man sich leicht, daß jetzt von Gültigkeit der Gleichung nicht mehr die Rede sein kann, und daß das vorher monokular

beobachtete Feld das andere ganz erheblich an Helligkeit übertrifft.

Man kann beim qualitativen Versuch auch eine Art der Beobachtung wählen, die in gewisser Beziehung die fraglichen Verhältnisse besonders gut zur Anschauung zu bringen geeignet ist. Man stelle beide Felder auf gleiche Lichtintensität ein, indem man beide Blenden auf gleiche Weite bringt und beobachte, gut dunkeladaptiert, zunächst so, daß etwa das linke Feld binokular, das rechte monokular gesehen wird. Jetzt verändere man die Kopflage und gehe langsam in die Stellung für linksmonokulare Beobachtung über (Fig. 1 aus Stellung I in II).

Man wird dann sehen, daß in demselben Maße, wie das rechte Feld dem linken Auge sichtbar wird, also hinter der der Kante der Längsscheidewand ( $W_2$ ) hervorkommt, sich ein mit senkrechter verwaschener Linie begrenzter Schatten vom Außen- zum Innenrande des Feldes zurückzieht und einer deutlichen Aufhellung Platz macht; in demselben Tempo aber, in welchem dieser Schatten vom rechten Felde zurückweicht, schiebt sich ein ebensolcher über das linke Feld, welches nach und nach nur monokular (linksäugig) gesehen werden kann, vom Innen- zum Außenrande, dasselbe um einen gewissen Betrag verdunkelnd, hinüber.

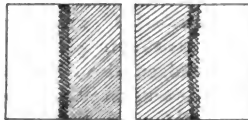
Macht man mit der Kopfbewegung in einer mittleren Lage Halt, so daß die Symmetrielinie des Gesichts gerade der Kante der Längsscheidewand des Kastens (Fig. 1 Stellung III) gegenüber steht, so erscheinen die beiden inneren Hälften der Felder beschattet, die beiden äußeren aber heller: die ersteren können nur monokular gesehen werden, nämlich die des linken Feldes nur vom linken, die des rechten nur vom rechten Auge; die beiden äußeren Feldhälften aber sind binokular sichtbar. Durch Kopfbewegungen kann man die Schatten natürlich beliebig nach rechts oder links wandern machen.

Die Grenze zwischen dem hellen und dem beschatteten Teil jedes Feldes ist durch einen besonders dunklen senkrechten Streifen markiert (Fig. 2 I). Daß dieser noch erheblich dunkler erscheint als die dunkle Feldhälfte, dürfte zum Teil als Wirkung des Kontrastes zur Helligkeit des angrenzenden äußeren Feldabschnittes zu erklären sein; indessen wichtiger für die Deutung dieser Erscheinung ist wohl der Umstand, daß sich an der Stelle des dunklen Streifens die vom einen Auge gesehene Helligkeit des Feldes mit

dem vom anderen gesehenen Grau, welches die in Zerstreuungskreisen auf der Netzhaut abgebildete Kante der Längsscheidewand (*W*) des Kastens erzeugt, nach den Regeln des paradoxen FECHNERSCHEN Versuches mischt. Hier liegt in der Tat die einzige Gelegenheit vor, bei der sich die paradoxe binokulare Helligkeitsmischung komplizierend bei der Benutzung meines Apparates geltend machen muß: bei allen vorher beschriebenen Versuchen dagegen liegt das graue, nicht schwarze Bild der Scheidewandkante außerhalb desjenigen der hellen Felder und ist unsichtbar, da es auf das Schwarz der seitlichen Kastenwände fällt.

Fig. 2.

I (Dunkeladaptation).



II (Helladaptation).



Der dunkle Streifen zwischen binokular und monokular gesehenen Feldhälften (bei Augenstellung III Fig. 1) muß nach dem Gesagten natürlich auch sichtbar sein, wenn beide Feldhälften gleich hell erscheinen, was ja bei Beobachtung unter den Bedingungen der Helladaptation der Fall ist. Tatsächlich konstatiert man ihn auch unter diesen Umständen leicht und kann ihn über das Feld bei Bewegungen des Kopfes von rechts nach links oder von links nach rechts wandern sehen; aber er erscheint nicht in so dunklem Kontrast zum Hell des Feldgrundes und vor allen Dingen: die monokular gesehene Feldpartie schließt sich nicht mit reduzierter Helligkeit an den Streifen an, sondern erscheint so leuchtend, wie die binokular beobachtete Feldhälfte (Fig. 2 II). Der Unterschied zwischen den



Erscheinungen bei Hell- und bei Dunkeladaptation ist aus der angefügten Figur wohl einigermaßen deutlich zu ersehen.

#### Schluss.

Wenn ich die Ergebnisse dieser Untersuchung jetzt abschließen kurz zusammenfasse, so möchte ich das Hauptgewicht auf die Resultate legen, welche sich bei Einstellung von Gleichungen zwischen monokular und binokular gesehenen Helligkeiten ergaben. Es zeigte sich, daß für helladaptierte Augen bei Gleichheit der monokular und binokular beobachteten Lichtintensitäten in der Regel auch Gleichheit der Helligkeitsempfindung eintrat, daß dagegen bei Dunkeladaptation die monokular beobachtete Lichtintensität die binokular gesehene erheblich an Wert übertreffen mußte, um dieser letzteren gleich zu erscheinen. Diese Beobachtungen bestätigen also den schon früher aus den Resultaten der Schwellenmessungen abgeleiteten Satz, daß man bei Helladaptation mit zwei Augen nicht oder nur ganz außerordentlich wenig heller sieht als mit einem, daß aber bei Dunkeladaptation die Helligkeitsempfindung zweier Augen die eines erheblich an Intensität übertrifft.

*(Eingegangen am 1. Mai 1903.)*

## Die reproduzierte Vorstellung beim Wiedererkennen und beim Vergleichen.

Von

ELEANOR A. MCC. GAMBLE und MARY WHITON CALKINS.

Die vorliegende Arbeit besteht erstens aus einer experimentellen Untersuchung über die Bedeutung reproduzierter Vorstellungen (von Namen und früheren Begleitumständen) beim Wiedererkennen. Die Arbeit befaßt sich zweitens mit der Bedeutung der Wortvorstellungen für das Identifizieren und Unterscheiden von Qualitäten. Die Studie geht aus von zwei Untersuchungen ALFRED LEHMANN'S.

### I. Teil.

#### Die reproduzierte Vorstellung beim Wiedererkennen.

Die modernen Theorien des Wiedererkennens lassen sich in drei Hauptgruppen ordnen. Zuerst sei die Theorie von LEHMANN genannt: Er behauptet, daß das Wiedererkennen auf assoziierten Vorstellungen beruht, die mit der wiedererkannten Erscheinung zusammenfallen.<sup>1</sup> Eine zweite Theorie ist die Lehre von O. KÜLPE<sup>2</sup> und E. B. TITCHENER<sup>3</sup>, daß das Wiedererkennen

<sup>1</sup> *Philos. Stud.* 7, 169 ff., cf. besonders S. 184: „Der Beobachter sucht nach Assoziationen; können solche gar nicht gefunden werden, so bleibt die Empfindung unbekannt, werden sie aber gefunden, so ist die Empfindung dadurch bekannt“; und S. 198: „die Berührungstheorie (sieht die Bekanntheitsqualität) in einer Reproduktion irgend welcher Vorstellung“. Hinsichtlich der früheren etwas abweichenden Theorie LEHMANN'S, siehe unten II. Teil.

<sup>2</sup> „Grundrifs“, S. 178.

<sup>3</sup> „Abrifs der Psychologie“, 2. Aufl., S. 261—270. Siehe auch WUNDT, *Philos. Stud.* 7, 1892, S. 344; und cf. LEHMANN op. cit., S. 184, über die logische Begründung dieser Theorie.

charakterisiert wird durch einen angenehmen Komplex von Organempfindungen, die man etwa als Stimmung der Beruhigung oder Entspannung bezeichnen kann. TITCHENER lehrt, daß das Wiedererkennen nicht nur Organempfindungen, sondern auch reproduzierte Vorstellungen enthält; wogegen KÜLPE auf die assoziiierende Funktion und nicht auf den assoziierten Inhalt des Wiedererkennens Gewicht legt; doch lehren beide, daß die angenehme Stimmung ein essentieller Faktor beim Wiedererkennen ist. Schließlich gibt es eine dritte Theorie, die sich, ausgesprochen oder unausgesprochen, bei einer Reihe von Autoren der verschiedensten Richtungen findet.<sup>1</sup> Nach dieser besteht das Wesen

<sup>1</sup> cf. H. MÜNSTERBERG, „Grundzüge der Psychologie“, I, S. 221; W. JAMES, „Principles of Psychology“, I, S. 252. In den Anmerkungen S. 674—675 scheint JAMES der LEHMANNschen Theorie beizutreten, indem er von: „felt familiarity or sense that there are associates“ spricht. Wenn man dagegen alle seine Erörterungen zusammenfaßt, ist man leidlich sicher, daß er „inarticulate feeling of familiarity“ annimmt, indem er betont, daß es wenigstens „a fringe of tendency toward the arousal of extrinsic associates“ gäbe. Die Theorie der Bekanntheitsqualität folgt logisch aus den Lehren von C. EHRENFELS (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 14, 1890, S. 249 ff., bes. S. 283), von A. MEINONG (*Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol.* 21, S. 182 ff.), von H. CORNELIUS (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 16 u. 17, und „Psychologie als Erfahrungswissenschaft“) und von H. EBBINGHAUS („Grundzüge der Psychologie“, I, S. 410 seq., 474, 481). All diese Autoren erkennen, neben Empfindungen und Gefühlen, noch eine besondere Klasse von Bewußtseinserscheinungen an. In diese Klasse schliessen sie das Ähnlichkeitsgefühl ein; und obgleich sie nicht speziell auf die „Bekanntheitsqualität“ verweisen, fällt sie sichtlich unter dieselbe Kategorie. HÖFFDINGS Auseinandersetzung mit LEHMANN ist historisch ein wichtiger Faktor in der Behandlung des Gegenstandes. HÖFFDINGS eigene Theorie kann als zum dritten Typus gehörig betrachtet werden, und wenn dies geschieht, ist es kaum nötig, sie besonders zu erörtern; sein Gebrauch des Ausdruckes Bekanntheitsqualität (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 13, 1889, S. 427) macht diese Deutung wahrscheinlich. Immerhin fährt HÖFFDING fort, diese Bekanntheitsqualität als hervorgerufen durch die Gegenwart von verschmolzenen und gebundenen Gedächtnisvorstellungen zu erklären, ähnlich der „wiedererkannten“ Wahrnehmung oder Vorstellung. Diese Erinnerungsvorstellungen sind, wie er wiederholt betont, ausgenommen in gewissen Fällen von verzögertem Wiedererkennen, nicht unabhängig, sondern ziemlich eng „verbunden“ und „verschmolzen“ (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* S. 438—446). Wiederum spricht er von ihnen als bloß potentiell (*Philos. Stud.* 8, S. 87 ff.). Aber wenn diese Erinnerungsvorstellungen nicht im Bewußtsein erscheinen, hat HÖFFDING kein Recht, sie überhaupt Vorstellungen zu nennen. Sein Gebrauch dieses Ausdruckes setzt ihn dem Vorwurf aus, daß er alles Wieder-

des Wiedererkennens weder in reproduzierten Vorstellungen, noch in einem Komplex von Organempfindungen, noch in einer Verbindung von beiden, sondern in einer spezifischen Bekanntheitsqualität, welche sich weder in Empfindungselemente oder Gefühlstöne, noch in beide zusammen, auflösen läßt. Diese Theorien des Wiedererkennens können sehr einfach illustriert werden. Angenommen z. B., es findet jemand einen alten Bleistift zwischen den Blättern eines Bandes von Zeitschriften.

Nach der LEHMANNschen Theorie ist ein wesentlicher Zug des Wiedererkennens das mehr oder weniger deutliche Bild der eigenen, über ein Notizbuch gebeugten Person oder aber das Lautbild: mein alter Bleistift. Nach TITCHENER und KÜLPE besteht Wiedererkennen in einer spezifischen Stimmung der Erleichterung oder des Behagens, unterstützt durch reproduzierte Vorstellungen oder eine Tendenz, Vorstellungen zu assoziieren. Endlich ist, nach der dritten Theorie das Wesen des Wiedererkennens eine bestimmte und eigentümliche Bekanntheitsqualität und Vorstellungen wie die des Notizbuches. Namen aber sind nur Zutaten und nicht konstituierende Faktoren des Wiedererkennens.

Der Zweck dieser Arbeit ist, eine experimentelle Studie über die LEHMANNsche Theorie vorzutragen. Die anderen Theorien sind im Gegensatz zu dieser einen in der Ansicht einig, daß Wiedererkennen nicht ausschließlich auf reproduzierten Vorstellungen beruht. Diese entgegengesetzten Theorien sind, was positiven Inhalt betrifft, sehr verschieden und die Theorie TITCHENERS nimmt sogar gleichfalls reproduzierte Vorstellungen als teilweise Bestandteile — und zwar keineswegs nur als Folge oder Begleitung — des Wiedererkennens an. Doch darin sind KÜLPE, TITCHENER und die Vertreter der Theorie der „Bekanntheitsqualität“ einig, daß das Vorhandensein von reproduzierten Vorstellungen nicht allein zum Wiedererkennen genüge. Die vorliegende Untersuchung ist ein Versuch, nur diese Frage zu beantworten: Beruht das Wiedererkennen lediglich auf reproduzierten Vorstellungen?

---

erkennen durch den Vergleich zwischen Empfindung oder der erkannten Vorstellung mit ihrer eigenen Erinnerungsvorstellung erklärt, eine Ansicht, welche aus introspektiven, wie physiologischen Gründen verworfen werden muß.

Die Lehre, daß Wiedererkennen keineswegs auf reproduzierten Vorstellungen beruht, ist wohlverträglich mit zwei Ansichten über „unmittelbares Wiedererkennen“, d. h. Wiedererkennen völlig frei von reproduzierten Vorstellungen. Die eine Ansicht geht dahin, daß tatsächlich solches Wiedererkennen niemals vorkommt, da reproduzierte Vorstellungen, obgleich sie nicht das Wiedererkennen ausmachen, es nichtsdestoweniger immer begleiten. Das ist die Lehre von WUNDT<sup>1</sup> und JAMES.<sup>2</sup> Andererseits sagt man, daß es andere Fälle von Bekanntheit gibt ohne die geringste Spur einer begleitenden Vorstellung. Dies ist HÖFFDINGS Ansicht.<sup>3</sup> BENTLEY<sup>4</sup> und WHIPPLE<sup>5</sup> bringen experimentelle Bestätigungen. Beide Standpunkte stehen den Gegnern der LEHMANNschen Theorie frei.

Die hier vorgetragene Untersuchung wurde in dem psychologischen Laboratorium von Wellesley College ausgeführt. Es war in erweiterter Form eine Wiederholung LEHMANNscher Experimente. Der Zweck derselben war, wie bei LEHMANN, eine Anzahl von Selbstbeobachtungen beim Wiedererkennen unter besonderen experimentellen Bedingungen zu sammeln und dieses Material, wie er es tat, statistischer Behandlung zu unterwerfen.

Das Experiment bestand einfach darin, Versuchspersonen, denen der Zweck der Untersuchung vollkommen unbekannt war, eine Reihe von Gerüchen zu geben und sie zu ersuchen 1. womöglich in richtiger Reihenfolge alle Vorstellungen anzugeben, die ihnen der Geruch in die Erinnerung geführt, 2. mit einem Gedankenstrich jede Pause im Ablauf der Vorstellungen, die reproduziert wurden, zu bezeichnen, 3. den Geruch als bekannt oder unbekannt, sobald es ihnen so schien, zu notieren und 4. den Namen zu unterstreichen, wenn er ihnen einfiel. LEHMANN verlangte einfach, daß seine Versuchspersonen zuerst entscheiden sollten, ob die Empfindung bekannt oder unbekannt war und dann erst soweit als möglich die Gedanken niederschreiben sollten, welche an die Empfindungen anknüpften. Seinen Versuchspersonen scheint es indessen gelungen zu sein, noch einen Unterschied zwischen Reproduktionen, welche dem

<sup>1</sup> *Philos. Stud.* 7, S. 361.

<sup>2</sup> „Principles“ I, S. 674 ff.

<sup>3</sup> *Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 13, 1889, S. 425 ff.

<sup>4</sup> *Amer. Journ. Psychol.* 11, 1899, S. 46.

<sup>5</sup> *Ebenda* 13, 1902, S. 261.

Wiedererkennen folgten und solchen, die gleichzeitig mit dem Wiedererkennen auftraten, zu konstatieren; sie scheinen also unterschieden zu haben zwischen dem Namen und anderen Assoziationen.

LEHMANN experimentierte mit 65 Gerüchen an 7 Studenten der Kopenhagener Universität. Er versichert, daß keiner dieser jungen Männer ein erfahrener Chemiker war, aber er sagt nicht, daß irgend einer von ihnen ein Student der Psychologie war. Wir experimentierten an 3 geübten Versuchspersonen und an 21 Studenten im ersten Jahrkursus<sup>1</sup> mit einem Maximum von 63, einem Minimum von 23 und einem Durchschnitt von 47 Gerüchen. Bei Versuchen von LEHMANN sowohl wie bei den unsrigen wurden 10 oder 20 Flaschen in einer Sitzung den Versuchspersonen und es war ihnen erlaubt, so lange zu riechen, bis die von dem Geruch ausgelösten Reproduktionen zu Ende gekommen waren. Bei unseren Experimenten gaben wir uns zum Zweck möglichst geringer Ermüdung der Versuchsperson Mühe, Gerüche von stark verschiedener Art nebeneinander in die Serien zu setzen. Sehr intensive Gerüche wurden durch Verdünnung abgeschwächt.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Die geübten Versuchspersonen bei diesen Experimenten waren: Dr. ETHEL D. PUFFER vom Radcliffe College, Dr. ELLEN B. TALBOT vom Mt. Holyoke College und Dr. ROBERT MAC DOUGALL, jetzt an der Universität von New York. Anerkennung gebührt Miss J. E. LOOP, Miss L. M. WRIGHT und Miss A. P. CROMACK, Studentinnen des Wellesley-Laboratoriums, welche viel als Experimentatoren in den Experimenten an ungeübten Versuchspersonen dienten.

<sup>2</sup> Gerüche werden bei dieser Untersuchung als ähnlich betrachtet, wenn sie zu derselben Gruppe in der gewählten Klassifikation gehören, und als bestimmt verschieden, wenn sie weit getrennt in den Gruppenreihen sind. Die verwendete Klassifikation (ZWAARDEMAKERS Klassifikation modifiziert zum Zweck der Geruchserinnerungs-Experimente) ist eine Einteilung in (A) ätherische Gerüche, (B) Kamphergerüche, (C) gewürzartige und Anis-Lavendel-Gerüche, (D) Zitronen-Rosen-Gerüche, (E) Mandelgerüche und balsamische Gerüche, (F) Ambra-Moschus-Gerüche, (G) Allyl-Cacodyl-Gerüche, (H) brenzliche Gerüche, (I) sehr unangenehme Gerüche (d. h. ZWAARDEMAKERS Caprylgerüche, widerliche und ekelhafte Gerüche). Die folgende Aufstellung ist in der Anordnung gegeben, wie sie zumeist benutzt wurde. Der eingeklammerte Buchstabe bezeichnet die Gruppe, zu welcher der Geruch gehört. So weit als möglich waren die Riechstoffe in Form von ätherischen Ölen. Die Gerüche waren: Chloroform (A), Mandel (E), Cassia (C), Jod (G), Bergamotte (D), Käse (I), Eucalyptus (B), Moschus (F), Thymian (C), Gasolin (H), Bienenwachs (A), Cumarin (E),

Der Experimentator beobachtete sorgfältig Ausdruck und Bewegung der Versuchsperson und notierte hauptsächlich jede Pause im Nachdenken. Zuerst wurde ein Versuch gemacht, die Zeit in Sekunden anzumerken, die von dem Moment an, wo die Versuchsperson die Flasche an die Nase führte, bis zu dem Moment des beginnenden Niederschreibens verfloß. Diese Versuchsanordnung wurde wieder verlassen in Hinsicht auf die große individuelle Verschiedenheit im Vorgehen der Versuchspersonen. Einige von ihnen warteten, bis der Ideenfluß vorüber war, ehe sie überhaupt schrieben; andere schrieben vom ersten Augenblick an, indem sie versuchten, jeden innerlichen Vorgang, sobald er auftauchte, niederzuschreiben. Die erste Art des Vorgehens hat einen großen Nachteil durch die Unzuverlässigkeit des Gedächtnisses speziell für Zeitordnung und Pausen. Die zweite hat einen noch größeren Nachteil durch die Künstlichkeit, welche sie dem ganzen Vorgang gibt.

Folgendes sind Protokollproben (mit ausgefüllten Abkürzungen) von einer geübten Versuchsperson. Wir haben in

Gewürznelke (C), Knoblauch (G), Citranelle (D), Laudanum (I), Patschouli (B), Ambra (F), Anis (C), Teer (H), Schwefeläther (A), Veilchenwurzel (E), Caryophyllene (C), Salmiakgummi (G), Orange (D), Alkohol von einem Präparat von Kartoffelkäfern (I), Rosmarin (B), Benzon (E), Lavendel (C), Creosot (H), Wachholder (B), Heliotrop (E), Wintergrün (C), Benzin (H), Zimmt (C), Asafœdita (G), Zitrone (D), Rhabarber (Tinktur) (J), Fichtennadeln (B), „Chloride of lime“ (G), Krausemünze (C), Veilchenwasser (C), Muskatnufs (C), Pyridin (H), Rose (D), getrockneter Fisch (G), Calmus (C), Vanille (E), Frauenmünze (C), Naphthalin (H), Geranium (D), Schwefelkohlenstoff (G), Birke (C), Kaffee (H), Rosenholz (D), Jodoform (G), Sassafras (C), Methyl-Alkohol (H), Sandelholz (D), Schwefelammonium (G), Pfeffermünz (C), Tabak (H), Kubebe (C), Oxal-Äther (A), Petersilie (C). Da LEHMANN keine Liste der von ihm verwendeten Gerüche gibt, ist es interessant anzuführen (von Tabelle 1, S. 10), daß der Prozentsatz von richtig angegebenen Namen ganz gleich in beiden Experimentreihen ist. In allen späteren Gerucherinnerungs- oder Assoziationsarbeiten dieses Instituts waren die Gerüche in gleichförmigen, platten Halb-Unzenflaschen (CASWELLS) mit Glaspfropfen enthalten (Anm. d. Übers. 1 Unze = 30 g). Flüssige Gerüche werden vorsichtig auf einsaugende Baumwolle getropft und feste werden mit Baumwolle in der Flaschen gemischt. Dann werden sie durch kräftiges Schütteln wieder freigemacht, während die Art der Substanz dem Auge wohl verborgen ist. Da die Versuchspersonen bei diesen Experimenten gebeten wurden, zu schreiben, konnte man ihnen nicht die Augen verbinden. Wir haben uns Mühe gegeben, die wenigen Fälle, in welchen die Assoziationen von dem Anblick einer Flasche suggeriert waren, auszuschneiden.

dem Fall von Opiat das Protokoll: 1. „Unbekannt.“ 2. „Zimmer im Harvard-Laboratorium, wenn Geruchsexperimente gemacht werden.“ 3. „Plötzlich bekannt.“ 4. „Zahnarzte Stuhl.“ 5. „Äther (nicht das Wort).“ Für Frauenmünze haben wir von derselben Versuchsperson: 1. „Bekannt.“ 2. „Alter Garten nahe meinem Heimathaus — besondere Ecke davon.“ 3. „Mehr und mehr bekannt. Bestimmter Ort im Garten.“ 4. „Münze irgendwelcher Art.“ Die Numerierung stammt von der Versuchsperson. Von einer ungeübten Versuchsperson haben wir für Äther: „Bekannt; Rhabarber. Irgendwelche Medizin im Hause.“ Für Frauenmünze haben wir von derselben Versuchsperson: „Bekannt, Münze. Irgendwelche Münze, die an der Landstrafse wächst. Kleiner Junge, Münze verkaufend. Münzbrühe in meinem blauen Becher.“ Für Storchschnabel schreibt diese Versuchsperson einfach: „Unbekannt“.

Nach dieser Beschreibung der Methode und des Materials ist die Aufweisung der Resultate an der Reihe. Diese Darstellung umfaßt erstens eine Vergleichung unserer Resultate mit denen LEHMANN'S; zweitens eine Vergleichung von reproduzierten Vorstellungen als vor, nach oder gleichzeitig mit dem Wiedererkennen vorkommend; drittens eine vergleichende Studie über schnelle und zögernde Entscheidung und viertens eine Studie über die Reihenfolge, in welcher der Name in der Reihe der Reproduktionen vorkommt.

Die Rubriken der Tabelle 1 bedürfen der Erklärung. Der Gebrauch der Ausdrücke „richtig“ und „falsch“ muß klargelegt werden, der Sinn der Bezeichnung „augenblicklich“ muß definiert und die Trennung von Namen von den anderen reproduzierten Vorstellungen motiviert werden.

Auf dem ersten Blick mögen die Ausdrücke „richtig“ und „falsch“ in einer analytischen Studie nicht am Platze scheinen. LEHMANN'S Differenzierung entspricht gleichwohl der notwendigen, obgleich gewagten Unterscheidung zwischen bloß zufällig reproduzierten Vorstellungen und solchen Reproduktionen, welche eine treue Wiederbelebung von Erfahrungen ausmachen oder darstellen, welche ihrerseits zeitlich mit früheren Wahrnehmungen dieses Reizes oder gewisser Komponenten desselben zusammenhängen. In Tabelle 1 sind Assoziationen als „richtig“ bezeichnet, wenn sie erklärlich sind auf Grund wirklicher Ähnlichkeit zwischen Gerüchen oder wahrscheinlicher früherer Wahrnehmung



Tabelle 1.  
Vergleichung unserer Versuchsergebnisse mit denen  
LEHMANN'S.

LEHMANN'S Rubriken	Wellesley - Werte						LEH- MANN'S Werte
	Versuchspersonen						
	Geübte				Un- geübte	Summe	
	M- Fälle 47	P- Fälle 47	T- Fälle 20	Summe 114			
					Summe 1106	428	
A. Unbekannt.	%	%	%	%	%	%	%
a) ohne Reproduktion irgend welcher Vor- stellungen . . . . .	—	8,5	—	4,0	7,6	7,2	13,6
b) mit nachfolgender Reproduktion von Vorstellungen, die							
I. falsch . . . . .	10,6	12,8	—	9,7	2,9	3,6	0,5
II. richtig sind .	8,5	10,6	—	7,9	6,0	6,2	1,4
B. Bekannt.							
a) ohne Reproduktion irgend welcher Vor- stellungen . . . . .	2,1	—	—	0,9	4,7	4,3	7,0
b) mit nachfolgd. Re- produktionen, die							
I. falsch . . . . .	—	10,6	15,0	7,0	3,1	3,5	1,2
II. richtig sind .	4,3	17,0	10,0	10,5	10,0	10,0	4,0
c) mit augenblickl. Re- produktionen, die							
I. falsch . . . . .	8,5	6,4	20,0	9,7	6,9	7,1	9,6
II. richtig sind .	21,3	10,6	15,0	15,9	24,3	23,4	35,3
d) mit bestimmt ange- gebenen Namen, die							
I. falsch . . . . .	17,0	10,6	15,0	13,9	13,3	13,4	7,0
II. richtig sind .	27,9	12,8	25,0	20,5	21,1	21,1	20,6

des betreffenden Reizes. LEHMANN führt als Beispiel einer richtigen Reproduktion bei Jodoform den Satz an: „Etwas Zahn-ärztliches“ und als falsche Reproduktion die Bemerkung: „Erinnert an den Geruch der Dampfmaschinen.“ Unter unseren eigenen Resultaten ist „feuchter Keller“ bei Patschouli-Öl eine

richtige und „Äpfel“ bei Thymian-Öl eine falsche Reproduktion.<sup>1</sup> Als zweifelhafter Fall mag „Krankenhaus“ bei Pyridin erwähnt werden, welches manchmal als Inhalationsmittel bei Respirationskrankheiten benutzt wird. Es sollte ausdrücklich betont werden, daß in unseren Resultaten, und mutmaßlich auch in denen LEHMANNS nur die Fälle als „Fälle mit falschen Reproduktionen“ notiert sind, in welchen keine der angegebenen Reproduktionen richtig war.

LEHMANN betrachtet all seine Fälle von Reproduktionen entweder als solche, bei welchen die Reproduktionen dem Wiedererkennen folgten oder als solche, bei welchen die Reproduktionen augenblicklich da waren. Darum sind auf Tabelle 1 unsere eigenen Fälle, bei welchen die Reproduktionen dem Wiedererkennen vorangingen oder gleichzeitig mit ihm auftraten oder in welchen die Zeitordnung nicht vermerkt war, alle zusammen unter der Rubrik „augenblicklich“ gruppiert.

LEHMANN unterschied den Namen von anderen Reproduktionen in Anbetracht seines „besonderen Interesses“. Wenn daher ein Name für einen Geruch angegeben ist, so ist der Fall unter Rubrik 9 oder 10 gesetzt, einerlei ob andere Reproduktionen, richtige oder falsche, da waren.

Als Vorbemerkung zu einigen Folgerungen, welche aus Tabelle 1 gezogen werden mögen, muß gesagt werden, daß unsere Versuchspersonen genau gleichwertig sind mit denen LEHMANNS in ihrer Kenntnis der verwendeten Gerüche.<sup>2</sup> Der Prozentsatz von richtig genannten Gerüchen ist beinahe genau derselbe bei LEHMANNS Versuchspersonen sowohl wie bei unseren geschulten, wie ungeschulten Beobachtern. LEHMANNS Beobachter bezeichneten 84,7% von der Gesamtzahl der Gerüche als bekannt; unsere ungeübten Versuchspersonen 83,4%; unsere geübten 78,4%. Es ist durch ihren größeren Prozentsatz von „falschen“ Reproduktionen wahrscheinlich, daß unsere geübten Versuchspersonen weniger Kenntnis der Gerüche hatten, als unsere durchschnittlich ungeübten Versuchspersonen.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Anm. d. Übers. Im Original lautet diese Stelle: „— „damp cellar“ with oil of patchouli is a correct, and „apples“ with oil of thyme is an incorrect association.“

<sup>2</sup> Vergleiche auch die Notiz über Material S. 1.

<sup>3</sup> Siehe auch Tabelle II.

Hier möge auch noch bemerkt werden, daß die geübten Versuchspersonen mehr Reproduktionen beobachteten, als die ungeübten. Wenn wir die Zahl der Fälle, nach welchen der Prozentsatz von Tabelle 1 berechnet ist, annehmen, finden wir, daß unter 165 Fällen von Unbekanntheit unsere ungeübten Beobachter Reproduktionen in 53,9 % berichten, und daß unter 24 Fällen unsere geübten Beobachter Reproduktionen in 83,3 % feststellen. Andererseits berichten die ungeübten Versuchspersonen Reproduktionen in 94,3 % unter 827 Fällen von Wiedererkennen und die geübten 98,8 % von 90 Fällen. Wir könnten vielleicht daraus folgern, daß gerade unsere ungeübten Versuchspersonen, verglichen mit denen LEHMANN'S, den Erfolg einer teilweisen Übung zeigen, da die Letzteren nur in 12,1 % unter 66 Fällen Reproduktionen von Unbekanntheit und in 91,7 % unter 362 Fällen von Bekanntheit berichteten.

Das Ergebnis dieser Versuche, das Problem des Wiedererkennens betreffend, soll nun betrachtet werden. Es bietet augenscheinlich zwei Hauptarten:

1. In Übereinstimmung mit der LEHMANN'Schen Theorie könnte niemals Wiedererkennen unbegleitet von Reproduktionen vorkommen. Seine Resultate wie die unsrigen, wie sie in Tabelle 1 zusammengefaßt sind, schliessen einige Fälle von Wiedererkennen ohne ergänzende Reproduktionen ein.

Es ist richtig, daß manche Einwendungen gegen die Genauigkeit dieser Protokolle von Bekanntheit ohne Reproduktionen geltend gemacht werden können. Die ersten Protokolle sind hauptsächlich solche von den ungeübten und daher unzuverlässigen Versuchspersonen. Der einzige Fall, in welchem eine geübte Versuchsperson es gleichfalls unterliefs, eine Reproduktion zu berichten, ist ein Fall von zweifelhafter Deutung. Hier spricht die Versuchsperson von „ein mich verfolgendes Bewußtsein der mit dem Geruch verbundenen Ideenassoziationen“. Diese Aussage mag ein Hinweis auf eine gewisse Bekanntheitsqualität oder auf eine verschwommene Vorstellung sein. Eine bedeutsamere Schwierigkeit liegt in der Tatsache, daß die Versuchspersonen unfähig sein können, sich die vorhandenen Reproduktionen bis zum Niederschreiben zu merken. Gewisse vage Vorstellungen sind sicherlich wohlgeeignet, der Versuchsperson zu entgehen, wenn sie sich auch noch so sehr Mühe gibt, so daß die Gegen-

wart von reproduzierten Vorstellungen nicht scharf bewiesen werden kann.<sup>1</sup>

Aber trotz dieser Einwendungen ist es Tatsache, daß ein direktes Argument gegen die LEHMANNsche Theorie nicht erfordert, daß alle Reproduktionen beim Wiedererkennen ausgeschlossen sind. Vielmehr ist schon das Vorkommen von Wiedererkennen ohne Reproduktionen ein hinreichendes Zeugnis gegen die LEHMANNsche Theorie, da kaum vorausgesetzt werden kann, daß Wiedererkennen auf so dunklen Vorstellungen beruht, daß es der Versuchsperson nicht gelingt, sie zu notieren.

Es muß hinzugefügt werden, daß die Fälle, in welchen unbekannte Gerüche ohne Reproduktionen notiert werden, zahlreicher sind, als die, in welchen bekannte Gerüche vorlagen, ohne daß gleichfalls assoziierte Vorstellungen angegeben wurden. Diese Tatsache muß zeigen, daß Assoziationen in den Fällen von Unbekanntheit weniger zahlreich oder undeutlicher und daher schwerer reproduzierbar sind — oder aber beides — sowohl undeutlicher als schwerer reproduzierbar. — Die Tatsache, daß unbekannte Eindrücke relativ arm an Assoziationen sind, läßt sich natürlich in erster Linie aus dem Grunde erklären, daß sie als Ganzes vorher selten oder nie in dem Seelenleben des Individuums vorgekommen sind. Daß überhaupt Reproduktionen auftreten, hat seinen Grund darin, daß ihre Bestandteile früher in anderen Verbindungen vorgekommen sind. Doch Bekanntheit und Reichtum an assoziativen Verbindungen mögen vielleicht bedingt sein durch häufige Wiederholung, ohne daß eines auf das andere zurückführbar wäre.

Ferner ist es eine notwendige Folgerung aus der LEHMANNschen Theorie, daß unbekannte Gerüche nie von „richtigen“ assoziativen Vorstellungen — d. h. von solchen, die aus dem früheren Vorkommen der Gerüche erklärbar sind — begleitet sein dürfen. Denn bestände das Wiedererkennen in diesen re-

<sup>1</sup> Zum Beispiel solch eine täuschende Vorstellung: Eine der Schreibenden notierte kürzlich, daß der Geruch der Kanada-Distel ihr bekannt vorkäme. Bei Hinzufügung der Gesichtsvorstellung von purpurroten Blumen, welche schließlic durch das Wort „petunia“ ergänzt wurde, bemerkte sie eine sehr unbestimmte, partielle und fließende Vorstellung derselben. Diese Vorstellung kommt nun sehr häufig vor in Fällen von Wiedererkennen, aber bevor sie in diesem Distelexperiment beobachtet wurde, blieb sie immer unbemerkt. cf. LEHMANN op. cit. S. 192—194.

produzierten Vorstellungen, so müßte es immer erscheinen, wo diese vorkommen. (Das bloße Begleitetsein der Gerüche von unrichtigen — d. h. von unerklärten Reproduktionen — widerspricht natürlich der LEHMANNschen Theorie nicht; denn diese lehrt, daß das Wiedererkennen eines bestimmten Geruchs die Summe seiner reproduzierten Assoziationen ist, — d. h. die Summe der Vorstellungen, welche von dem Geruch selbst hervorgerufen sind. Aber die unrichtigen Reproduktionen sind nicht notwendigerweise durch die Gerüche veranlaßt. Sie können z. B. ebensogut durch das Hantieren mit den Flaschen erweckt worden sein.)

Die in Tabelle 1 zusammengestellten Resultate widerlegen die LEHMANNsche Theorie indirekt, da sie viele Fälle von unbekanntem Gerüchen begleitet von richtigen Reproduktionen einschließen. In unseren eigenen Resultaten werden richtige Reproduktionen in 36,5 %, falsche Reproduktionen in 21,2 % berichtet und gar keine Reproduktionen in 42,3 % von der Gesamtsumme der Fälle von Unbekanntheit. Die richtigen Reproduktionen kommen, allerdings seltener, bei unbekanntem, als bei bekanntem Gerüchen vor, aber sie sind unzweifelhaft vorhanden bei dem Bewußtsein der Unbekanntheit.

Das Argument gegen LEHMANN ruht weit mehr auf dieser häufigen Anwesenheit von richtigen reproduzierten Vorstellungen bei unbekanntem Empfindungen, als auf der Unbestimmtheit oder der Abwesenheit von Reproduktionen in sehr wenigen Fällen von Wiedererkennen. Eine andere Tabelle, die Tabelle 1 in allen Punkten unterstützt, folgt daher hier, um in einigen Einzelheiten die Richtigkeit oder Unrichtigkeit einer Klasse von assoziierten Vorstellungen zu zeigen.

Zur Erklärung von Tabelle 2 fügen wir hinzu, daß mit „Geruchsassoziationen“ Geruchswörter, entweder als falsche Namen für die Reize oder als gewöhnliche Assoziation gebraucht, gemeint sind.<sup>1</sup> Es ist auf Tabelle 2 kein Unterschied gemacht zwischen falschen Namen und anderen Reproduktionen. In der Tat mag ein falscher Name eine richtige Reproduktion im gewöhnlichen Sinne des Wortes sein. Z. B. Gewürznelke ist ein falscher Name für Zimmt, aber eine richtige Reproduktion, da die Ge-

<sup>1</sup> Anm. des Übersetzers. Im Original lautet der Satz: „— that by „olfactory associations“ are meant smell names set down either as incorrect names for scents or as ordinary associations“. Obige Übersetzung ist von den Verf. im Original danebengeschrieben.

rüche besonders ähnlich sind. Es muß ferner bemerkt werden, daß Geruchsassoziationen gewählt wurden, um die größere Korrektheit der Reproduktionen beim Wiedererkennen zu zeigen, weil es möglich ist, sie ganz sicher als richtig oder falsch zu kennzeichnen, wie es im Falle von Nicht-Geruchsassoziationen unmöglich ist. Die Assoziation eines Geruchs mit einem anderen ist gewöhnlich durch eine gewisse Ähnlichkeit erklärlich und dieser Grad von Ähnlichkeit ist leicht bewertet. Es ist augenscheinlich, daß „Ingwer“ eine falsche und „Äther“ eine richtige Assoziation mit Chloroform ist, aber es ist unmöglich zu sagen, ob „Leichenbesorgungs-Institut (undertaker's establishment)“ eine richtige Assoziation mit „Petersilienöl“ ist oder nicht.<sup>1</sup>

Tabelle 2.

Die relative Genauigkeit der Geruchsreproduktionen in Bekanntheits- und in Unbekanntheitsfällen.

Versuchspersonen	Schätzung	Geruchsreproduktionen			
		Zahl der Fälle	Genau ähnliche Gerüche	Gerüche desselben Gefühls-tonns	Un-ähnliche Gerüche
			%	%	%
Geübte	„Bekannt“	60	65,0	20,0	15,0
Ungeübte		543	75,7	10,3	14,0
Summe		603	74,6	11,3	14,1
Geübte	„Unbekannt“	16	43,8	6,3	50,0
Ungeübte		54	66,7	13,6	19,8
Summe		97	62,9	12,4	24,7

Tabelle 2 bietet daher positive Bestätigung der Folgerung, die aus Tabelle 1 gezogen wird: daß unbekanntes sowohl als bekannte Gerüche öfters von richtigen als nur von unrichtigen Reproduktionen begleitet sind.<sup>2</sup> Die Tabelle zeigt auch nebenbei,

<sup>1</sup> Bei unseren geübten Versuchspersonen sind Geruchsassoziationen in 67,4 % unter 89 Fällen von Bekanntheit mit Reproduktionen vorhanden; und bei 20 solcher Fälle von Unbekanntheit sind 80 % Geruchsassoziationen da. Für die ungetübten Versuchspersonen sind die korrespondierenden Zahlen: 69,6 % auf 780 Fälle und 60,7 % auf 89 Fälle.

<sup>2</sup> Die große Anzahl von Fällen, in welchen die Reproduktionen der geübten Versuchsperson völlig falsch waren, sind erklärlich durch die geringe Geruchsunterscheidung von zwei oder drei Versuchspersonen.

dafs Reproduktionen auf Grund des Gefühlston eine viel kleinere Rolle in diesen Versuchen spielten, als man erwartet haben würde. Solche Reproduktionen sind häufiger in Fällen von Wiedererkennen, als in Fällen von Unbekanntheit, eine Tatsache, welche die Folgerung nahe legt, dafs der eigentliche Gefühlston von Gerüchen, das ist, ihr Gefühlston abseits von Reproduktionen, leicht überschätzt werden kann.<sup>1</sup>

Neben dem direkten, aus den Versuchsergebnissen der ersten Tabelle gezogenen Beweis gegen die LEHMANNsche Theorie, und neben der indirekten, auf Tabelle 2 gestützten Widerlegung, gibt es einen dritten Beweis, der sich aus den Andeutungen über Zeitfolge in Fällen ergibt, in denen wiedererkannt und in denen nicht erkannt wurde. LEHMANN selbst untersuchte dies nicht im einzelnen. Und, unglücklicherweise, hatten wenige unserer un-geübten Versuchspersonen, deren Interesse an dem Experiment sich natürlich darauf konzentrierte, herauszufinden, wie viele Gerüche sie kannten, Erfolg beim Notieren irgend welcher Zeitordnung bei den durch den Reiz ausgelösten Vorstellungen. Überdies machten es sich viele zur Gewohnheit, oben auf jeden einzelnen Streifen Papier, der ihnen mit den verschiedenen Gerüchen gegeben wurde, das Wort „bekannt“ oder „unbekannt“ zu setzen.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Da nur Gerüche, welche zu derselben Gruppe in der angenommenen Klassifikation gehören (siehe Notiz auf S. 181), hier als ähnlich gerechnet werden, bietet Tabelle 2 eine interessante Bestätigung der Klassifikation selbst: Geruchsreproduktionen, welche nicht auf dieser genauen Ähnlichkeit basieren, sind in unseren eigenen Resultaten als falsch notiert und es folgt, dafs unsere Zahl von Fällen mit richtigen Reproduktionen sehr konstant ist. Rose z. B. ist als unrichtige Assoziation mit Moschus, obgleich beide zur Zierde dienende Gerüche sind, gezählt.

<sup>2</sup> Es scheint kaum nötig zu sein hinzuzufügen, dafs, obgleich das Wort „bekannt“ eine reproduzierte Vorstellung ist, es nicht zu der Klasse von reproduzierten Vorstellungen gehört, auf welchen nach LEHMANN das Wesen des Wiedererkennens beruht. Denn charakteristisch für diese Wortassoziation „bekannt“ ist, dafs sie nur bei einer wiederholten Erfahrung vorkommt. Aber eine neue Assoziation enthält sicher irgend einen neuen Zug in der wiederholten Erfahrung, und dies mufs die Tatsache des Wiedererkanntwerdens sein. Das Wort „bekannt“ ist bedingt durch das Bewußtsein des Wiedererkennens und kann kein wesentlicher Teil desselben sein.

Die relative Ordnung der Reproduktionen und der Schätzung „Bekannt“ oder „Unbekannt“.  
 Tabelle 3.

Versuchs- personen	Rubriken	Zahl der Fälle	% der Fälle				Rubriken	Zahl der Fälle	% der Fälle			
			Nachfolgende Reproduktionen	Vorangehende Reproduktionen	Simultane Reproduktionen	Reproduktionen ohne Aufzeichnung der Reihenfolge			Nachfolgende Reproduktionen	Vorangehende Reproduktionen	Simultane Reproduktionen	Reproduktionen ohne Aufzeichnung der Reihenfolge
Gefebte Ungedebte Summe	Bekanntheit mit Repro- duktionen	89	37,1	14,6	34,8	13,5	Unbekanntheit mit Repro- duktionen	20	35,0	20,0	15,0	30,0
		(789)	22,4	2,7	3,5	71,4		89	46,1	5,6	2,2	46,1
		869	23,9	3,9	6,7	65,5	109	44,0	8,3	4,6	43,1	
Gefebte Ungedebte Summe	Bekanntheit mit Namen	40	32,5	10,0	47,5	10,0	Bekanntheit mit Repro- duktionen (ausgenommen des Namens)	49	40,8	18,4	24,5	16,3
		(341)	13,2	3,8	6,2	76,8		439	29,6	1,8	1,4	67,2
		381	15,2	4,5	10,5	69,8	438	30,7	3,5	3,7	62,1	



Auf Tabelle 3, welche alle Fälle enthält, in denen unsere Versuchspersonen Reproduktionen konstatierten, bedeuten die Titel „nachfolgend“, „vorangehend“ und „simultan“, daß der und der Prozentsatz von einer angegebenen Klasse von Reproduktionen nachfolgte, voranging oder das Wiedererkennen oder das bestimmte Bewußtsein der Unbekanntheit begleitete.<sup>1</sup>

Es scheint nach dieser Tabelle, daß wenigstens solche Reproduktionen, welche klar genug sind, um notiert zu werden, eher jedem Wiedererkennen resp. dem Bewußtsein der Unbekanntheit nachzufolgen oder es zu begleiten, als ihm voranzugehen pflegen. (Die Tatsache, daß die geübte Versuchsperson bemerkt, daß der Name sehr oft gleichzeitig mit dem Wiedererkennen vorkommt, bedeutet eine Ausnahme. Die Erklärung dieser Ausnahme scheint in der Tat darin zu liegen, daß regelmäßig gerade dieselben Gerüche Augenblicklich erkannt und genannt werden.) Es würde sich also aus Tabelle 3 ergeben, daß klare Reproduktionen öfters das Wiedererkennen begleiten, als ihm vorangehen, während sie häufiger der Realisation von Unbekanntheit vorangehen, als sie begleiten. Kein wesentlicher Unterschied in der Zeitordnung erscheint zwischen Fällen mit richtigen und solchen mit gänzlich falschen Reproduktionen. Daher sind die beiden Klassen von Fällen auf dieser Tabelle nicht unterschieden.<sup>2</sup>

Wenn man daher dem Zeugnis der Versuchspersonen trauen

---

<sup>1</sup> Fälle, in denen die Versuchspersonen Reproduktionen gehabt zu haben glaubten, ohne sich jedoch daran erinnern zu können, werden nicht mitgerechnet. Daß die geübten Versuchspersonen besser als die ungeübten die Reihenfolge angaben, ist selbst aus Tabelle 1 ersichtlich (vergl. die Zahl der „nachfolgenden“ Reproduktionen von verschiedenen Gruppen), geht aber ganz unverkennbar aus Tabelle 3 hervor. Obgleich jede Versuchsperson aufgefordert wurde, ihre Bewußtseinsvorgänge der Reihe nach zu protokollieren, wurden jedoch alle Fälle, worin keine Gedankenstriche, Klammern, noch Zahlen die Folge markieren, unter der Rubrik „Reihenfolge nicht angedeutet“ gruppiert.

<sup>2</sup> Es war eine überraschend kleine Anzahl von Fällen, im ganzen 47, in welchen sowohl richtige als falsche Reproduktionen vorhanden waren. In der überwiegenden Mehrzahl von Fällen löste die erste Vorstellung eine Serie von Reproduktionen aus, welche als Ganzes richtig oder falsch blieben. Von diesen 47 Fällen wurden richtige Reproduktionen früher als falsche notiert in 19 Fällen und falsche früher als richtige in 28 Fällen. Nur in 2 Fällen zeigen die Protokolle, daß die Reproduktionen nicht der Entscheidung nachfolgten.



Tafel 4, welche alle Fälle einschließt, in denen eine Erklärung entweder der Versuchsperson oder des Experimentators betreffs der Schnelligkeit der Entscheidung<sup>1</sup> vorhanden ist, bestätigt unzweifelhaft LEHMANN'S Feststellung, indem sie zeigt, daß Wiedererkennen nicht notwendigerweise, noch überhaupt gewöhnlich zusammentreffend mit dem ersten Auftreten der Empfindung ist. Man braucht indessen diese Tatsache nicht, wie LEHMANN, zu Gunsten seiner Theorie auszulegen. Denn wenn man glaubt, daß Wiedererkennen Organempfindungen einschließt oder auf ihnen beruht, mag man ausführen, daß die Anpassung des Organismus an einen frischen Reiz, sei er neu oder alt, gewöhnlich einen beträchtlichen Moment dauert, und daß die Organempfindungen, durch diese Anpassung bedingt, daher gewöhnlich dem Bewustwerden des Reizes folgen müssen. Und wenn man der Theorie der Bekanntheitsqualität beipflichtet, kann man geltend machen, daß diejenigen Elemente, die weder reine Empfindungs- noch Gefühls-elemente sind, nicht im selben Augenblick auftauchen, wie die Empfindungskomplexe, sondern daß sie später vorkommen. In dieser Beziehung darf immerhin nicht vergessen werden, daß die Reaktionszeit für Gerüche merkwürdig lang ist.

Die Tatsache von zögerndem Wiedererkennen hebt einen Punkt hervor, welcher beiläufig an dieser Stelle in Betracht gezogen werden soll: Was ist der Bewusstseinsinhalt in einem Falle von zögerndem Wiedererkennen bevor Wiedererkennen eintritt? Es ist bemerkenswert, daß das Bewustsein von Unbekanntheit niemals als „augenblicklich“ von unseren geübten Versuchspersonen beobachtet wurde und nur in 2 von 89 Fällen von unseren ungeübten Beobachtern. Nach der Ansicht der Autoren ist das Bewustsein der Unbekanntheit nicht nur die Abwesen-

<sup>1</sup> Kein Fall ist zweimal in Tabelle 3 enthalten. Denn wenn die Versuchsperson eine Bemerkung machte in Betreff der Schnelligkeit der Entscheidung, sind die Bemerkungen des Experimentators über diesen Punkt weggelassen. Es ist den Protokollen der Experimentatoren keine große Wichtigkeit gegeben, da sie ganz denselben Maßstab von Schnelligkeit an alle Versuchspersonen anlegten, ungeachtet der individuellen Unterschiede und da nicht selten direkter Widerspruch zwischen den beiden Protokollen besteht. Ein Pausezeichen ist als Zeugnis von seiten der Versuchsperson für verzögertes Wiedererkennen bestimmt. Die Bestätigung der Unmittelbarkeit war notwendigerweise mündlich und manchmal, aber nicht immer, spontan.

heit des Wiedererkennens. Es ist vielmehr ein bestimmter Bewußtseinsinhalt, welcher, wie Wiedererkennen, zu dem Bewußtsein eines frischen Reizes dazukommt. Bevor die Erfahrung entweder von Bekanntheit oder von Unbekanntheit auftritt, ist das Bewußtsein einfach von dem Reize ausgefüllt. Der Organismus paßt sich selbst überhaupt verschieden alten und neuen Reizen an. Daher folgen verschiedene Komplexe von Organempfindungen — in einem Fall die „Stimmung des Wohlbehagens“ und im anderen das Bewußtsein von „Spannung“ auf das Bewußtsein des Reizes, der durch die Anpassung eines speziellen Sinnesorganes bedingt ist. Diese Komplexe von Organempfindungen sind sehr charakteristisch für Bekanntheit resp. Unbekanntheit, selbst wenn sie nicht — mit ihren begleitenden Gefühlen das Wesen der beiden Bewußtseinszustände ausmachen. Wenngleich daher Wiedererkennen natürlich nicht das Bewußtsein von Unbekanntheit voraussetzt, ist es markierter, wenn es der Unbekanntheit folgt, einfach, weil es Entspannung darstellt nach ausgedehnter Spannung, als es in wachendem Zustande gewöhnlich der Fall ist. Die einleuchtende Erklärung von der relativen Seltenheit an Reproduktionen in Fällen von Unbekanntheit ist bereits erwähnt worden.<sup>1</sup> Es mag immerhin sein, daß die bloße Tatsache, daß jedes höhere Tier instinktiv jeder ungewöhnlichen Erscheinung in seiner Umgebung gesteigerte Aufmerksamkeit schenkt, selbst eine teilweise Erklärung ist. Die Aufmerksamkeit wird vom Reiz festgehalten auf Kosten der Reproduktionen — ebenfalls für einen Augenblick auf Kosten der bewußten Anstrengung, zu assimilieren.

Eine zweite Anschauung LEHMANN'S, welche eine andere, unterstützende Studie unserer eigenen Protokolle veranlaßte, ist in seiner Behauptung, daß die Namensvorstellung von speziellem Interesse für Wiedererkennen sei, ausgedrückt. Die folgende Tabelle faßt die Tatsachen betreffs der Reihenfolge der Namensvorstellungen in unseren Protokollen zusammen.

Nach Tabelle 5 scheint es, daß der Name eines Geruches häufiger das Ausgangsglied, als das Endglied einer Serie von Reproduktionen ist, aber öfters das Endglied, als das Mittelglied und im Ganzen häufiger die einzige Reproduktion, als das Mittelglied einer Serie. Aus diesen Tatsachen kann einerseits gefolgert

<sup>1</sup> cf. S. 187.

Tabelle 5.

Die Stellung des Namens in der Reihe der Reproduktionen.

Versuchs- per- sonen	Richtiger Name					Falscher Name				
	Zahl der Fälle	% der Fälle				Zahl der Fälle	% der Fälle			
		Der Name ist:	Der Name ist:	Der Name ist:	Der Name ist:		Der Name ist:	Der Name ist:	Der Name ist:	Der Name ist:
	einzig- e Re- produktion	Ausgangs- glied	Endglied	Mittelglied		einzig- e Re- produktion	Ausgangs- glied	Endglied	Mittelglied	
Geübte	24	41,7	33,3	20,8	4,2	16	18,8	31,3	31,3	18,8
Ungeübte	209	7,7	81,3	7,7	3,3	132	11,4	73,5	12,1	3,1
Summe	233	11,2	76,4	9,0	3,4	148	12,2	68,9	14,2	4,7

werden, daß das Lautbild des Namens nicht für gewöhnlich von solch besonderer Wichtigkeit beim Wiedererkennen ist, daß es die charakteristische Reihe von reproduzierten Vorstellungen abschliesse. Bei den geübten Versuchspersonen zeigt sich indes die Tendenz den richtigen Namen zu reproduzieren.<sup>1</sup> Eine Erklärung dieser Eigentümlichkeit bei diesen Versuchspersonen scheint in der Tatsache zu liegen, daß sie mehr an abstrakte Studien gewöhnt sind und daher vermutlich mehr in Worten denken. Andererseits ist der hohe suggestive Wert des Namens in den Resultaten sehr deutlich. Der Name sucht die Reihen von reproduzierten Vorstellungen einzuleiten. Wenn er (auf welche Art auch) selbst durch andere Vorstellungen reproduziert ist, sucht er die Reihen zu schliessen, welche Tatsache aus der Voraussetzung erklärlich ist, daß der Name eine neue Reihe zu erschliessen sucht, welche die Versuchsperson für unwesentlich ansieht, und unterdrückt.

Wenn wir uns von der zahlenmäßigen Darstellung der Resultate zu den Bemerkungen der Versuchspersonen wenden,

<sup>1</sup> Die Tatsache, daß es eher der richtige, als der falsche Name ist, welcher in den wenigen betreffenden Fällen allein steht, ist zweifellos nur eine Zufallsache. Im Zusammenhang mit der Zahl von richtig angegebenen Namen, sollte bestimmt werden, daß, wenn zwei Gerüche so sehr ähnlich miteinander sind, daß nur eine geübte Nase sie unterscheiden kann (als z. B. Zimmt und Kassia oder Benzin und Gasolin), der Name von jedem derselben als richtig für den anderen gezählt wird.

finden wir, daß alle gleichmäÙig die Art der von ihnen verlangten Beobachtungen verstanden. Ohne Ausnahme erkannten sie, daß das Wiedererkennen eines Geruches nicht notwendigerweise Kenntnis seines Namens einschließt, sondern in dem Bewußtsein bestehe, den Geruch früher einmal wahrgenommen zu haben. Es ist gleichfalls klar, daß die Resultate der Experimente nicht durch eine Kenntnis seitens der Versuchspersonen von dem Endzweck der Untersuchung getrübt wurden. Die meisten von ihnen dachten, daß die Experimente gewöhnliche Reproduktionen beträfen. Die geübte Versuchsperson P. z. B. antwortete, als man sie am Schluß der Experimente fragte, was sie für den Gegenstand der Untersuchung gehalten habe, daß sie vorausgesetzt hätte, es handle sich um die Reihenfolge von Lautbild, Gefühlston und reproduzierten Vorstellungen. Die Versuchsperson M. dachte zuweilen, daß der Endzweck der Nachweis von Mittelgliedern in der Assoziation wäre, sowie bestimmter, durch scheinbar unbekannte Reize hervorgerufener Assoziationen und drittens der Nachweis des Einflusses von einer Reihe von Assoziationen, welche durch einen früheren Reiz ausgelöst waren, auf andere.

Die Prüfung der Protokolle unserer Versuchspersonen enthüllt noch zwei andere Tatsachen von positiver (obgleich eingeschränkter) Bedeutung: zuerst, daß die geübten Versuchspersonen P. und M., nachträglich informiert über den Zweck dieser Experimente, behaupteten, daß, nach ihrer Erfahrung, Wiedererkennen nichts mit Reproduktionen zu tun habe. Zweitens, daß einige Protokolle gemacht wurden von den Spannungs- und Entspannungsexperimenten: unter 47 Fällen gab die Versuchsperson P. die Unruhe oder Spannung der Ungewißheit mit folgender Entspannung in 4 Fällen an, die Entspannung des Wiedererkennens in 3 Fällen, Spannung mit folgender Entspannung in 1 Fall. Die korrespondierenden Ziffern sind für M. 5, 1 und 0 unter 47 Fällen; für T. 6, 4 und 1 unter 20 Fällen und für die ungeübten Versuchspersonen zusammengenommen 4, 0 und 1 unter 992 Fällen.

Die Einschränkungen dieser, zur Untersuchung des Wiedererkennens gebrauchten Methode sollen klar formuliert werden, ehe die Resultate zusammengefaßt werden. Aus solchen Versuchsergebnissen darf man folgendes erwarten: 1. Eine Aufklärung über

die Bedeutsamkeit der klaren Ergänzungsvorstellungen, mit und ohne Wiedererkennen; 2. die gelegentliche Bestätigung entweder, daß diese Ergänzungsvorstellungen dem Wiedererkennen vorausgehen oder daß sie demselben nachfolgen; und 3. die gelegentliche Notiz des Spannungs- und Entspannungsbewußtseins. Dagegen darf man nicht erwarten, daß 1. die undeutlicheren assoziierten Vorstellungen, 2. die Bekanntheitsqualität (wenn es so etwas gibt) oder 3. das Spannungs- und Entspannungsgefühl, so oft sie vorkommen, ausnahmslos protokolliert werden. Denn viele Assoziationen sind zu unbestimmt und zu fließend, um reproduziert zu werden. Ferner: die Bekanntheitsqualität ist, laut Voraussetzung einer der dunkelsten und fließendsten Bewußtseinsinhalte; und endlich Organempfindungen werden selten verzeichnet oder überhaupt nur bemerkt bei Versuchen, die den meisten Versuchspersonen Assoziationsexperimente zu sein scheinen. Diese Betrachtungen führen uns zu einer kurzen Darstellung unserer Resultate:

a) Im Gegensatz zu der LEHMANNschen Theorie folgern wir, daß das Wiedererkennen nicht auf reproduzierten Vorstellungen beruht, da 1. solche Begleitvorstellungen, die nicht nur klar, sondern „richtig“ (d. h. erklärbar oder zwingend) sind, sehr oft bei dem Bewußtsein der Unbekanntheit vorkommen; da 2. Assoziationen, klar genug, um reproduziert zu werden, nicht immer in den Fällen vorkommen, wo das Wiedererkennen ausgeprägt ist; und da 3. in Fällen, in denen die Versuchspersonen die Reihenfolge notierten, sie meistens angaben, daß die Begleitvorstellungen dem Wiedererkennen nachfolgten. Es wird indes gern zugestanden, daß irgendwelche Begleitvorstellungen schon gegenwärtig sein mögen, obgleich sie nicht das Wiedererkennen in allen Fällen ausmachen. Und schließlic ist es bewiesen, daß Wiedererkennen, selbst wenn es verzögert ist, unabhängig von reproduzierten Vorstellungen sein kann.

b) Die Frage nach dem eigentlichen Wesen des Wiedererkennens muß offen bleiben als unzugänglich für statistische Behandlung. Mit anderen Worten, ein positiver Beweis für die Theorie der „Organempfindung“ oder der „Bekanntheitsqualität“ läßt sich nach dieser Methode nicht erbringen, da es unwahrscheinlich ist, daß diese Erlebnisse — wie gezeigt worden ist — selbst wo sie vorkommen, vermerkt werden. Es ist jedoch bemerkenswert, daß nichtsdestoweniger das Bewußtsein der Ent-

spannung und der Spannung — welches nach einer Theorie dem Wiedererkennen wesentlich und nach der anderen eine Begleiterscheinung des Wiedererkennens ist — 40 mal von unseren Versuchspersonen angegeben wurde und dafs es wenigstens eine Aussage gibt, die vielleicht als dunkler Nachweis der Bekanntheitsqualität gedeutet werden kann.

c) Die Untersuchung schliesft endlich eine Betrachtung des Gefühls der Unbekanntheit ein. Diese Analyse führte zu der Überzeugung, dafs „Unbekanntheit“ ein deutlicher und positiver Bewusstseinsinhalt ist und nicht die blofse Abwesenheit des Wiedererkennens. Sie legt auferdem nahe, dafs die relative Armut des Unbekanntheitsgefühls an Assoziationen teilweise von der Konzentration der Aufmerksamkeit auf den unbekanntem Bewusstseinsinhalt selbst herkommt, eine Konzentration, welche mit teleologischen Gründen erklärt werden mufs.

*(Eingegangen am 16. April 1903.)*



## Gehirn und Seele.

Von

Dr. med. PAUL SCHULTZ,

Privatdozent und Assistent am physiologischen Institut  
der Universität Berlin.

### Vorwort.

Das Folgende gibt in erweiterter Form die Einleitung wieder zu meiner öffentlichen Vorlesung über: Gehirn und Seele, die ich in den letzten Winterhalbjahren an der hiesigen Universität gehalten habe. Ich stelle mich darin ganz auf den Standpunkt des transzendentalen Idealismus, wie er sich mir ergeben hat aus meinem bisherigen Studium der KANTischen Philosophie und besonders zweier Werke darüber: COHEN, KANTS Theorie der Erfahrung, und STADLER, KANTS Theorie der Materie.<sup>1</sup>

Von der eigentlichen Lehre KANTS scheint leider unter den Naturforschern, jedenfalls unter den Biologen, wenig mehr als einige Schlagwörter bekannt zu sein. Das ist bedauerlich, um so mehr, als grade in diesen Kreisen immer lebhafter das Bestreben sich kund gibt, gegenüber der allzusehr in die Breite gehenden Einzelforschung den Zusammenhang mit dem ganzen System der Wissenschaft nicht zu verlieren und die auf besonderen Gebieten gewonnenen Ergebnisse mit den allgemeinen Prinzipien in Zusammenhang zu bringen. Damit will ich natürlich nicht sagen, daß jeder Naturforscher notwendig KANTS Philosophie studieren müsse. Das erfordert ernste und anhaltende Arbeit.<sup>2</sup> Wer aber heut auf seinem eng begrenzten Gebiet Er-

<sup>1</sup> H. COHEN: KANTS Theorie der Erfahrung. II. Aufl. Berlin 1885. — A. STADLER: KANTS Theorie der Materie. Leipzig 1883. Einen abweichenden Standpunkt nimmt O. LIEBMANN ein in seinem geistvollen und anregenden Buch: „Zur Analysis der Wirklichkeit.“ II. Aufl. Straßburg 1880.

<sup>2</sup> Der tiefe Gehalt der KANTischen Philosophie erschließt sich nur „dem Ernst, den keine Mühe bleichet“. Aber wer sich einmal ihr zugewandt, den hält sie mit unwiderstehlicher Gewalt fest; freilich muß man sich bereits zu einer gewissen Stufe geistiger Entwicklung emporgearbeitet haben. Daher erscheint MACHS Geständnis nicht verwunderlich: „Ich habe es stets

spriefsliches leisten will, muß dazu schon alle Kräfte anspannen. Nur dahin geht die Meinung, daß, wer über naturphilosophische Fragen zu reden unternimmt, sich unbedingt vorher mit KANT abfinden muß. Für die Seite seines Systems nun, die für den Naturforscher zunächst in Frage kommt, scheinen mir grade jene beiden Werke von COHEN und STADLER als Führer und Berater von unschätzbarem Werte zu sein. Deswegen hatte ich sie schon in der allgemeinen Einleitung in meinem Kompendium der Physiologie angelegentlich zum Studium empfohlen. Ebenso hatte ich schon mehrfach beiläufig in Rezensionen auf die Wichtigkeit der KANTischen Philosophie für den Biologen hingewiesen.

Heut darf ich sagen: Ich trete die Kelter nicht mehr allein. Der Physiologe VON UEXKÜLL hat jüngst einen Aufsatz veröffentlicht<sup>1</sup>, in dem er sich rückhaltslos auf den Boden des transzendentalen Idealismus stellt. So freudig ich diese Tatsache begrüße, so kann ich doch meine Bedenken gegen die Form seiner Darstellung nicht unterdrücken. Es scheint mir dadurch die weitere Verbreitung der KANTischen Lehre unter den Biologen eher gefährdet als gefördert zu werden. Das zu verhindern durch einige ergänzende Aufklärungen war der Grund, der mich bewog, die Einleitung breiter auszuführen und sie gesondert von

als besonderes Glück empfunden, daß mir sehr früh (im Alter von 15 Jahren etwa) in der Bibliothek meines Vaters KANTS „Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik“ in die Hand fielen. Diese Schrift hat damals einen gewaltigen unauslöschlichen Eindruck auf mich gemacht, den ich in gleicher Weise bei späterer philosophischer Lektüre nicht mehr gefühlt habe. Etwa 2 oder 3 Jahre später empfand ich plötzlich die mühsige Rolle, welche das „Ding an sich“ spielt. (Analysis der Empfindungen u. s. w. II. Aufl. Jena 1900. S. 21.) Wie wenig man im Alter von 15 Jahren reif ist für KANT, zeigt, daß MACH vornehmlich das „Ding an sich“ aus den Prolegomenen behalten hat, das für KANT selbst übrigens auch eine recht mühsige Rolle spielte. Wenn MACH später dahin gelangt, die Welt in Empfindungen aufzulösen und Körper oder Materie und Ich oder Seele nur als zwei verschiedene Empfindungskomplexe, nicht als wirkliche Entgegensetzungen aufzufassen, so dürfte hier wahrscheinlich doch noch die frühere KANT-LEKTÜRE nachgewirkt haben. Wie sehr MACHS erkenntnistheoretische Ansichten der Vertiefung, die sie gerade durch KANT gewinnen könnten, bedürftig sind, habe ich an anderer Stelle hervorgehoben (*Centrabl. f. Physiologie*, 15 1, S. 27 ff.)

<sup>1</sup> J. VON UEXKÜLL: Psychologie und Biologie in ihrer Stellung zur Tierseele. *Ergebnisse der Physiologie* 2. Wiesbaden 1902. Jetzt auch separat erschienen: Im Kampf um die Tierseele.

den übrigen Vorlesungen jetzt schon zu veröffentlichen. Die Ausführungen hatten sich vornehmlich in zwei Richtungen zu bewegen.

Zunächst mußte die einzige Bedeutung KANTS für die Naturforschung dargelegt werden. Es ist sehr merkwürdig zu sehen, daß heut unter den Naturforschern die Möglichkeit einer Wissenschaft meist als etwas selbstverständliches angesehen wird, daß die Frage gar nicht oder nur sehr oberflächlich erörtert wird, was ist denn Wissenschaft und wodurch wird bloße Erfahrung dazu, welches sind die Bedingungen und welches die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis. Damit hängt das allgemeine Mißtrauen gegen die Philosophie zusammen, die man noch immer als ein der Naturwissenschaft fremdes oder sogar schädliches Element betrachtet. Dem gegenüber mußte gezeigt werden, daß KANTS ganze Kritik der reinen Vernunft darauf ausgeht, das, was allgemein als Wissenschaft und als einzige gesicherte anerkannt wurde und anerkannt wird, die mathematische Naturwissenschaft NEWTONS, gesetzmäßig zu begründen und damit auf ein gesichertes Fundament zu stellen, und daß er dabei die Aufgabe löste, an der die großen Naturforscher und Philosophen des 17. und 18. Jahrhunderts sich abmühten, den Anteil zu bestimmen, welchen neben der Mathematik die Philosophie an der mathematischen Naturwissenschaft hat. Zweitens bei der Behandlung unseres besonderen Themas durfte nicht einseitig, wie VON UEXKÜLL tat, die theoretische Seite betont werden. Das hat Gegnerschaft erzeugt; und es steht zu befürchten, daß man, was auf Kosten von VON UEXKÜLLS Darstellung kommt, auf die dargestellte Sache, auf die KANTISCHE Philosophie, überträgt. Hier mußte das empirische Bedürfnis berücksichtigt, seine zulässigen Forderungen anerkannt, und in diesem Sinne die Erörterung durchgeführt werden. Beides versucht der vorliegende Aufsatz zu leisten. Er hat seinen Zweck erreicht, wenn bei den Naturforschern das Interesse für die Lehre KANTS gemehrt und die Einsicht in ihre Bedeutung grade für die Naturwissenschaft erweitert wird.

Die Vertiefung in die KANTISCHE Philosophie könnte heut noch einen weiteren bedeutsamen Gewinn mit sich bringen. Der außerordentliche Aufschwung der Naturwissenschaften und das zweifellose Überwiegen der Technik hat zu einer bedauerlichen

Überschätzung der realen Bildung und zur Verdrängung des Humanismus geführt, wobei grade hervorragende Biologen eine beklagenswerte Kurzsichtigkeit an den Tag gelegt haben. Das ist nicht ohne Einfluß auf die allgemeine Bildung geblieben. Daraus entsprang die nur auf das Nützliche gestellte Lebensführung, die rücksichtslose Verfolgung materieller Interessen und die Abnahme des tiefsten, durch keine Rücksichten zu erschütternden Pflichtbewußtseins. Auch die Wissenschaft ist von dem neuen Geist nicht frei geblieben. Mit Mangel an Kritik und Haschen nach äußerem, augenblicklichen Erfolgen verbindet sich die Überschätzung der Befugnis und Bedeutung naturwissenschaftlicher Erkenntnis für das Gemütsleben des Menschen. So von allen Seiten bedroht scheint der Kultus des Ideals zu erliegen. Hier kann, wie einst, da sie erstand, KANTS Philosophie wieder rettend eingreifen. „Entzogen der Macht des philosophischen Gedankens stellt Mathematik und Erfahrung die Weltansicht fest, unüberwindbar aller Spekulation. Losgerissen von aller Philosophie geht die Naturforschung in der Ausbildung dieser Weltansicht ihren selbständigen Weg für sich. Jetzt nach Erfindung der induktorischen Methoden, sind nicht mehr „ästhetische Ideen“, sondern „die Analogien der Erfahrung“ der Leitfaden zur Ergänzung der Lücken in unserer Naturerkenntnis. Aber so wie in perspektivischer Ferne sich das Leben selbst dem toten Mechanismus fügt, scheinen alle religiösen Ideen bedroht, alle höheren Ahnungen der Menschenbrust unwiderbringlich an einen kalten Naturalismus verloren, wenn nicht eine große unerwartete Entdeckung sie zu retten vermöchte. Einer, einer auch aus unserer Mitte hat dem deutschen Volke das große philosophische Geheimnis enthüllt. KANT fand den „transzendentalen Idealismus“, eine neue, höhere nie geahndete Weltansicht, welche mit wissenschaftlicher Sicherheit die religiösen Ideen den physikalischen Vorstellungsweisen verband und das Rätsel der Welt löste. Es wird sich zeigen, daß unsere geometrischen Konstruktionen nicht vermögen das ganze Zauberbild der Natur in seine einzelnen Züge aufzulösen, daß allen unseren wissenschaftlichen Kombinationen entschlüpft die holde Anmut der Farben, die den bloßen Marmor der Natur umschwebt und die Schönheit der Gestalten.“<sup>1</sup>

<sup>1</sup> E. F. APELT: Die Epochen der Geschichte der Menschheit. Jena 1845. I, S. 304.

JUSTUS SCALIGER, der geniale Philologe des 16. Jahrhunderts, erzählt, zwei Dinge haben besonders die spekulative Neugier seines Vaters, des wegen seiner Kenntnisse in der klassischen Literatur und in den Naturwissenschaften viel bewunderten JULIUS CAESAR SCALIGER, gereizt, nämlich die Ursache der Schwere und die Ursache des Gedächtnisses.

Diese beiden Probleme, richtig verstanden, sind es bis auf den heutigen Tag gewesen, welche Naturforscher und Philosophen, beide in gleich hohem Grade, immer wieder zum Nachdenken angeregt und zu Erklärungsversuchen herausgefordert haben. Setzt man an Stelle der Schwere das fernwirkende Atom, oder das Verhältnis von Kraft und Stoff, an Stelle des Gedächtnisses das Bewußtsein überhaupt oder das Verhältnis von Gehirn und Seele, so erscheinen die beiden Probleme, an denen schon SCALIGERS Scharfsinn sich vergebens abmühte, in moderner Fassung. Aber noch immer Probleme, wird man fragen? Ist im Laufe der 400 Jahre bis auf die Gegenwart keine Lösung dieser Rätsel gefunden? Lösungen wohl, aber keine endgültige, keine allgemein anerkannte, da doch sonst nicht immer wieder neue versucht worden wären. Wenn dem so ist, drängt sich freilich der Verdacht auf, daß die Fragen falsch gestellt sind, oder vielleicht daß sie ganz überflüssigerweise gestellt sind, weil wir sie gar nicht zu beantworten imstande sind. Das Perpetuum mobile hat lange Zeit hindurch Mechaniker und Physiker, und oft gerade die fähigsten Köpfe darunter, auf das lebhafteste beschäftigt und viele der Verzweiflung nahe gebracht, bis erst in unserer Zeit durch das mechanische Wärmeäquivalent und das Gesetz von der Erhaltung der Energie der theoretische Beweis geliefert werden konnte, daß es nicht zu konstruieren ist. Befinden wir uns nun mit jenen beiden Fragen etwa im gleichen Falle?

In der Tat hat vor dreißig Jahren einer der bedeutendsten Naturforscher, hat E. DU BOIS-REYMOND es ausgesprochen und in glänzender Darstellung den Beweis zu führen unternommen, daß wir unser Nachdenken vergebens an ihnen anstrengen, daß unser Witz ihnen nicht gewachsen ist, ja daß sie geradezu die Grenzen unseres Naturerkennens bezeichnen. Entschagungsvoll müsse man hier ein Ignorabinus eingestehen. Es ist hinlänglich bekannt, wie neben freudig zustimmendem Lobe ein Sturm der

Entrüstung gegen dieses Eingeständnis, besonders von seiten der Naturforscher sich erhob, die dabei freilich meist nur dartaten, wie weit sie an Gedankenklarheit und ächt philosophischer Denkweise hinter dem berühmten Physiologen zurückblieben. Befremdlich aber und bedenklich ist zu beobachten, daß dieser Sturm sich bis heut noch nicht ganz gelegt hat. Immer noch findet man in naturwissenschaftlichen Abhandlungen, sobald die Rede darauf kommt, eine abfällige, sogar erbitterte Polemik gegen jenen berühmten Ausspruch, die sich dadurch am besten selbst kritisiert, daß sie ein Ignoramus wohl verzeihen, ja selbst zugestehen würde, ein Ignorabimus nimmer.<sup>1</sup> Mit anderen Worten, daß unserem Naturerkennen Schranken zur Zeit gesetzt seien, könne man billigen, niemals aber, daß es Grenzen habe. Ja, man ging noch weiter! Man gab auch die Schranke nicht zu, man leugnete, daß jene beide Fragen überhaupt noch Probleme seien, die der Lösung bedürften. Insbesondere das Bewußtsein ist nach HÄCKEL auf Grund unserer heutigen biologischen Kenntnisse und mit Hilfe des Darwinismus leicht zu erklären, da denn die mit Bewußtsein ausgestattete Nervenseele des

<sup>1</sup> Ich greife nur das Neueste vom Büchermarkt heraus: TH. BEER: Die Weltanschauung eines modernen Naturforschers. Dresden-Leipzig 1903. „So arg wurde die atomistische Verwirrung, . . . daß nicht minder DU BOIS-REYMOND schnell berühmt werden konnte, als er in Innsbruck das große „Ignorabimus“ sprach, insonderlich scheinbar tiefesinnig für ewig unmöglich erklärte, „aus den Atombewegungen des Hirns die Empfindungen zu erklären“ (S. 18). „Die mit Seheraplomb vorgebrachte „Erklärung“ DU BOIS-REYMONDS, daß es nie gelingen werde, „aus den Atombewegungen des Hirns die Empfindungen zu erklären“, reduziert sich auf einen simplen, wenngleich rhetorisch wirksamen Truismus“. „Wir aber brauchen das Fehlen einer sinnreichen Antwort auf solche Fragen nicht pathetisch zu bedauern. Es liegt gar kein Problem vor“ (S. 35 u. 36). Diese Stellen finden sich in einem Schriftchen, das in dithyrambischen Phrasen eine Apotheose MACHS darstellt. Wer diesen ernsten und nüchternen Forscher aus seinen Werken kennen und schätzen gelernt hat, der wird, gewiß mit ihm, von diesem Elaborat peinlich berührt sein. Ich hätte es hier gar nicht erwähnt, wenn es nicht ein krasses Beispiel dafür wäre, wie bei einem Naturforscher in der Beurteilung philosophischer Denker Anmaßung mit Oberflächlichkeit sich verbindet. Ich werde in Bezug auf KANT noch einige Stellen beibringen. Auf dem Titelblatt steht zur Erläuterung: Ein nichtkritisches Referat. Die Bemerkung war überflüssig. Daß es dem Verfasser an ernsthafter Kritik gebricht, merkt der Leser allzubald.

Menschen nur eine im Laufe von etlichen Millionen Jahren erreichte, höher ausgebildete Form der Seele der einzelligen Urtiere ist. Und diese erscheint, uns völlig begreiflich, in der einfachsten Form chemischer und physikalischer Prozesse!<sup>1</sup>

Mit alledem ist denn freilich nur dokumentiert, daß der innerste Nerv der ganzen Betrachtung nicht erfaßt ist, und bezeichnend ist, daß diejenigen, welche in diesem Streit am lautesten das Wort führen, nicht ahnen, daß es sich bei dieser Frage nach den Grenzen des Naturerkennens gar nicht um ein naturwissenschaftliches, sondern um ein philosophisches, um ein erkenntnistheoretisches Problem handelt. Die empirische Naturforschung wurde und wird von der Beantwortung dieser Fragen nicht im mindesten betroffen. Sie wägt, sie analysiert, sie mißt, sie beobachtet und experimentiert unbekümmert weiter. Aber entscheidend war die Untersuchung für die theoretische Naturwissenschaft, für die Philosophie der Natur. Freilich steht noch gegenwärtig bei den Naturforschern die Philosophie vielfach in argem Mißkredit. Sie haben meist noch eine dunkle Vorstellung und verschwommene Erinnerung an jene Tage der falschen Naturphilosophie, die im Anfang des vergangenen Jahrhunderts in Deutschland in schmachvoller Weise sich breit machte. Das war jene Zeit, wo auf dieser Hochschule, in diesen Hörsälen ein HELMHOLTZ, ein DU BOIS-REYMOND, ein ERNST BRÜCKE naturwissenschaftliche Vorlesungen hörten, „die mit den Metallen anfangen und mit dem Abendmahl aufhörten“. Kein Wunder, daß jene Forscher eine gründliche Abneigung gegen alle Philosophie faßten und wiederholt öffentlich aussprachen. Diese hat sich dann wie eine Krankheit bis auf den heutigen Tag bei den Naturforschern fortgeerbt. Begünstigt wurde das freilich durch den außerordentlichen Aufschwung, den die Naturwissenschaften in fortschreitendem Maße bis auf die Gegenwart nahmen. Dadurch wurden mit der Philosophie überhaupt die Geisteswissenschaften in den Hintergrund gedrängt und schließlich ein naturwissenschaftlicher Dogmatismus herbeigeführt, der ebenso hochmütig, wie oberflächlich alle Rätzel des Daseins spielend in Chemie und Physik auflöst.

---

<sup>1</sup> E. HÄCKEL: Die Welträtsel. IV. Aufl. Jena 1900. (S. 211, ferner 148, 163, 447 u. a.)

Aber welche Wandlungen hat seit jenen nun glücklich vergessenen Tagen der Naturspekulation die Philosophie durchgemacht, insbesondere als sie unter Einfluß SCHOPENHAUERS auf ihre neuen Fahnen schrieb: Rückkehr zu KANT. Davon haben, wie es scheint, die Naturforscher nur wenig Notiz genommen. Was, aber schlimmer ist, man sieht bei ihnen die Neigung bedenklich im Wachsen begriffen, auf eigene Faust zu philosophieren und, wie KANT sich ausdrücken würde, „über unzählige Gegenstände auf mancherlei Weise zu schwärmen“. Hatten um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts die Naturforscher ein gewisses Recht mit Mißachtung auf die Philosophie herabzusehen und manche ihrer Spekulationen verdienster Lächerlichkeit Preis zu geben, so scheint es fast, als solle jetzt sich das Verhältnis umkehren. Der Philosoph von heute sieht sich in peinliche Verlegenheit gesetzt gegenüber gewissen philosophischen Ergüssen, die gerade von anerkannten und verdienstvollen Führern der Naturwissenschaften ausgehen. Er kann sie nicht Ernst nehmen, wenn er sieht, wie darin neben historischer Unkenntnis Mangel an philosophischer Denkweise und ungenügende erkenntnistheoretische Vorbildung in krasser Weise sich offenbaren. Ich erinnere hier nur an HÄCKELS Welträtsel. Das Bedauerlichste an dem Buche bleibt freilich, daß es, um mit PAULSEN zu reden, „überhaupt möglich war, daß es geschrieben, gedruckt, gekauft, gelesen, bewundert, geglaubt werden konnte bei einem Volk, das einen KANT, einen GOETHE, einen SCHOPENHAUER besitzt“.<sup>1</sup>

Zwar gerade der Name KANT ist heut den Naturforschern nicht ungeläufig; man findet ihn nicht selten citiert und sogar als Autorität angerufen. Freilich zeigt sich dann meist, daß man ihn falsch oder gar nicht verstanden hat. So geht es mit seiner Lehre über die Anschauungsformen a priori von Raum und Zeit und vollends mit dem „Ding an sich“, worüber des unglücklichen Geredes kein Ende ist.<sup>2</sup> Daß nun aber gerade dieser Königs-

<sup>1</sup> F. PAULSEN: *Philosophia militans*. II. Aufl. Berlin 1901. S. 187.

<sup>2</sup> Zum Beweise recurriere ich nur wieder auf die neuesten Publikationen über unseren Gegenstand. TH. ZIEHEN: *Über die allgemeinen Beziehungen zwischen Gehirn und Seelenleben*. Leipzig 1902. S. 29: „Seine (KANTS) Lehre, daß auch den räumlichen Eigenschaften der Materie eine Raumschauung a priori in uns entspricht, zog gewissermaßen die Materie wieder wenigstens teilweise zum Psychischen hinüber.“ Eine vollständige



berger Philosoph eine entscheidende Bedeutung für die Naturwissenschaft gehabt, daß er ihr zuerst ein gesichertes Fundament gegeben hat, gebaut aus dem Granit erkenntnistheoretischer Gesetze, davon ist den wenigsten etwas bekannt. Wäre das anders, so müßte man wissen, daß auch jene beiden Fragen, die SCALIGER sich stellte, die das Ignorabimus als unlösbar bezeichnete und HÄCKEL zureichend zu beantworten vorgibt, eben durch KANT bereits in Angriff genommen und gründlich erledigt waren. Denn eben dadurch hat er Epoche in der neueren Philosophie gemacht, daß er ihr die Aufgabe stellte, und als wichtigste in Angriff nahm, die schon in ihrem Beginne DESCARTES klar ausgesprochen hatte: „Das wichtigste aller Probleme ist die Einsicht in die Natur und Grenzen der menschlichen Erkenntnis. Diese Frage muß einmal

---

Entstellung der KANTischen Lehre! S. 50: „Um zu ‚Dingen an sich‘ zu gelangen, mußte KANT einem Hauptgrundsatz seiner eigenen großen Lehre ungetreu werden. Er hatte ausdrücklich und mit Recht die Erkennung ursächlicher Beziehungen auf die Erscheinungen eingeschränkt, jetzt fehlte er selbst gegen diesen Satz und glaubte als Ursachen der Erscheinungen etwas jenseits derselben Gelegenes, nämlich Dinge an sich erkennen zu können.“ Bekanntlich ein häufiger Einwurf gegen KANT, der sich nur aus einem völligen Mißverstehen seiner Lehre über „das Ding an sich“ herschreibt. A. FOREL: Gehirn und Seele. II. Aufl. Bonn. S. 10: „Um aber von vornherein allen Mißdeutungen des Folgenden vorzugreifen, will ich KANTS grundlegende erkenntnistheoretische Feststellungen vorausschicken.“ Es folgt das bekannte Citat aus der Kritik der reinen Vernunft (S. 324) s. unten Anm. S. 235. Dann interpretiert der Verfasser KANTS Ansicht folgendermaßen: „So weit KANT. Das heißt mit einem Wort: alle Dinge des Weltalls sind für uns transzendent, d. h. außerhalb unseres Erkenntnisvermögens liegend; wir haben nur eine ‚sinnliche Erscheinung‘ davon.“ Und weiter: „Wir nehmen bestimmt an, daß eine Welt außer uns existiert, die uns durch unsere ebenfalls existierenden Sinne erscheint.“ TH. BEER (s. o. Anm. 1 S. 205) S. 80: „Das Verdienst KANTS, gefragt zu haben, wie ist notwendige Verknüpfung, die vielleicht zeitliche Grundlage aller Wissenschaft möglich? bleibt ungeschmälert. Aber wo hierüber hinausgegangen wird, hat KANT, wie in der Lehre von Dingen an sich gegen BERKELEY, so in der überschätzenden Auffassung der Kausalität gegen HUME einen Rückschritt begangen“, vgl. ferner S. 8 u. 9, S. 31 u. s. w. S. 13: „In seiner männlichen Zeit hat er ja wirklich die alte, in der Wissenschaft deplizierte Mystik umgebracht, aber die Gespenster der Metaphysik, Theologie, Moralistik konnte er selbst nie los werden, viel weniger konnte er die Welt von ihnen befreien.“ Was war doch der gute männliche KANT für ein beschränkter Kopf gegen Herrn BEER!

in seinem Leben jeder geprüft haben, der nur die geringste Liebe zur Wahrheit hat, denn ihre Untersuchung begreift die ganze Methode und gleichsam das wahre Organon der Erkenntnisse in sich“.<sup>1</sup>

Wenn wir uns nun mit KANT auf den Standpunkt des transzendentalen Idealismus stellen, dann erfährt die Untersuchung nach der Art und den Grenzen des Naturerkennens eine Vertiefung und Durchdringung, das das Ignorabimus uns nicht mehr genügen kann, so bewundernswert es auch seiner Ausführung und Begründung nach als Tat eines Naturforschers erscheint, der ohne eigentliche philosophische Studien vom gesicherten Boden seiner Spezialforschung aus zu diesen letzten Fragen seines Denkens sich durchgerungen hat. Auf die Lösung des Problems durch KANT muß ich kurz eingehen, weil sie für unser Thema von entscheidender Bedeutung ist. Und da ich dasselbe als Physiologe behandle, also meine späteren Ausführungen naturwissenschaftlicher Art sind, so habe ich gleich im Anfang die Pflicht mich zu äußern, unter welchem erkenntnistheoretischen Gesichtspunkt dies geschehen soll, mit anderen Worten, welche Vorstellung von dem allgemeinen Verhältnis zwischen Materie und Bewußtsein ich meinen besonderen naturwissenschaftlichen Betrachtungen zu Grunde legen werde. Dazu ist aber zuvörderst nötig, das wir uns klar werden, worin Naturwissenschaft besteht, und wie weit sie reicht. Wenden wir uns also an KANT.

Zu der Zeit, da er auftrat, stand die alte Metaphysik in höchster Blüte, jene Metaphysik, die, um mit KANT selbst zu reden, „die Flügel aufspannte, um durch die bloße Macht der Spekulation über die Sinnenwelt hinauszukommen, die aus bloßen Begriffen eine Realität herausklauben und aus bloßen Ideen ihre Einsicht erweitern wollte“. Gegenüber diesen müßigen und unfruchtbaren Spekulationen, die auftauchten, umstritten wurden und wieder verschwanden, stand in sicherer Ruhe und unerschütterlicher Festigkeit jene Wissenschaft, die NEWTON in den *Principia mathematica philosophiae naturalis* niedergelegt hatte.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Oeuvres de DESCARTES, Paris 1824—1826, herausgegeben v. V. COUSIN. Règles pour la direction de l'esprit. XI, S. 246. Übers. von K. FISCHER.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu in LIEBMANNS *Analysis der Wirklichkeit* (s. o.) das Kapitel: „Über den philosophischen Wert der mathematischen Naturwissenschaften“ und die „Vorbetrachtungen“.

Ihre Strenge, ihre Folgerichtigkeit und vor allem ihre Fruchtbarkeit für den weiteren Fortschritt der Forschung waren so erstaunlich, daß davor sich alle beugten, und kein Zweifel sich zu erheben wagte. Sie begeisterte POPE zu den Versen:

Nature and Nature's laws lay hid in night;  
God said: „Let NEWTON be“, and all was Light.

Und VOLTAIRE, der feurige Apostel der NEWTONSchen Lehre in Frankreich, verfaßte für die Übersetzung der Principia mathematica, die auf seine Anregung hin seine begabte Freundin in Cirey, Madame DU CHATELET, vornahm, eine Inschrift die mit den Worten schloß:

Le compas du NEWTON, mesurant l'univers,  
Lève enfin ce grand voile, et les cieux sont ouverts.

Hier nun setzte der „erstaunliche KANT“ ein, und das ist der entscheidende Zug in seiner Philosophie, den man im Auge behalten muß, wenn man ihn verstehen will. Wie ist, so fragte er sich, diese Wissenschaft NEWTONS möglich? Worauf beruht ihr Gewissheitsgrund und ihr Erkenntniswert, und wodurch ist, dahin erweiterte sich ihm die Frage, Naturerkenntnis überhaupt möglich? Wohl gibt es noch eine andere Art der Erkenntnis, die Sittenerkenntnis. Sie hat durchaus den Vorrang vor jener. KANT ist von der Überzeugung durchdrungen, daß der Mathematiker gern seine ganze Wissenschaft, diesen „Stolz“ der menschlichen Vernunft“, hingeben müsse, wenn er dadurch über die sittlichen Fragen Gewissheit erlangen könnte. Indem KANT so den Primat der sittlichen Erkenntnis über die naturwissenschaftliche anerkennt, trennt er beide, im Gegensatz zu allen bisherigen philosophischen Systemen, scharf voneinander. Und da als allseitig anerkannte Wissenschaft nur die naturwissenschaftliche Erkenntnis bisher aufgetreten ist, da es eine Wissenschaft über die sittlichen Dinge vergleichbar der Tatsache der NEWTONSchen Wissenschaft nicht gibt, so richtet er an diese zunächst seine Frage. Ist hier die Untersuchung abgeschlossen, die Methode gewonnen und geprüft, dann soll sie auch auf die sittliche Erkenntnis ausgedehnt werden. Jene Frage nun zu beantworten ist nur möglich durch eine Kritik der Erkenntnisquellen, also der metaphysischen Grundlagen der NEWTONSchen Wissenschaft. So entsteht KANTS Metaphysik, die neue Metaphysik, die Kritik ist. Die Untersuchung wird durchgeführt in der Kritik der

reinen Vernunft. Ihr positives Ergebnis besteht darin, daß sie die Bedingungen aufzeigt, unter denen objektive Erkenntnis, unter denen Wissenschaft möglich ist.

Fangen wir, wie DESCARTES, mit dem Zweifel an allem an und fragen wir, was ist uns zunächst und allein gegeben. Der unbefangene Verstand hat die Antwort sofort bereit: Gegeben sind uns die Dinge, die Welt um uns her, so wie sie da sind. Aber gemacht! Besinnen wir uns doch einmal. Dieser Tisch, wodurch ist er denn für uns da? Doch nur dadurch, daß ich ihn sehe, das ich seine Festigkeit, seine Glätte, seine Ausdehnung fühle, daß ich den Schall, wenn ich darauf schlage, höre. Also durch die Sinne ist er uns gegeben, und nur durch die Sinne, durch die Empfindungen, die wir von ihm haben. Also meine Empfindungen, das ist das erste, das eigentliche, was gegeben ist, was zunächst wirklich ist. Die ganze bunte Welt, die da vor uns steht, alle die Dinge, die da draussen in fortwährendem Wechsel und in mannigfacher Verschiedenheit sich uns darbieten, sie sind nicht und sind nichts, wenn ich nicht bin. Ohne Subjekt kein Objekt. Sie sind nur da durch meine Empfindungen, sie sind nichts als meine Empfindungen. Sie sind nur ein Schein; nur am Scheine soll der Mensch sich weiden, sagt der Dichter. Die Welt ist meine Vorstellung und nichts als meine Vorstellung. Das ist der Anfang aller philosophischen Besinnung, den man sich einmal gründlich klar gemacht haben muß.

Aber auch das muß bei näherer Überlegung noch vertieft werden. Meine Vorstellungen, meine Empfindungen sind sie zunächst auch noch nicht. Schon LICHTENBERG hatte gegen DESCARTES bemerkt, daß seine Behauptung, wenn man an allem zweifle, das Eine als gewiß übrig bliebe, das „Ich denke“, schon zu weitgehend sei. „Es denkt, sollte man sagen, wie man sagt: es blitzt.“ Es sind überhaupt nur Empfindungen da. Die rein zeitliche Folge irgendwelcher Empfindungen, ist das letzte Grundphänomen. Wenn diese nun mehr sein wollen als ein bloßes Chaos, wenn daraus Vorstellung, Erfahrung und Erkenntnis werden soll, so müssen sie sich ordnen, sich zusammenfassen lassen, und dazu wieder muß ein Etwas da sein, worin dieses Ordnen, dieses Zusammenfassen vor sich gehen kann. Es muß gleichsam ein Brennpunkt sein, in dem, wie die zerstreuten Lichtstrahlen, so die verschiedenen Empfindungen sich zu einer Ein-

heit sammeln. Diese Einheit bildet das erkennende Bewußtsein, und wir bezeichnen es mit dem Vorwort Ich. Hier muß aber ein Irrtum abgewehrt werden. Dieses Ich ist nicht die einzelne Person, nicht das individuelle Bewußtsein, es ist vielmehr ganz allgemein das erkennende Bewußtsein, das allgemeine Bewußtsein, das auf Erkenntnis gerichtet ist. Und ferner dieses Ich ist nicht ein für sich bestehendes Etwas, ein gesondertes Ding, oder auch nur ein Begriff. Dieses transzendente Subjekt der Gedanken =  $X$  ist vielmehr, wie KANT sagt, nur ein Vehikel aller Begriffe überhaupt, ein bloßes Bewußtsein, das alle Begriffe begleitet. Seine Prädikate, die uns von ihm etwas aussagen könnten, sind eben die Gedanken; abgesondert davon können wir niemals den mindesten Begriff von ihm haben. „Wir drehen uns daher in einem beständigen Zirkel herum, indem wir uns seiner Vorstellung jederzeit schon bedienen müssen, um irgend etwas von ihm zu urteilen.“<sup>1</sup> Es ist nur ein unentbehrliches Hilfsmittel für unseren Verstand. Mit diesen Einschränkungen können wir das Ich auch Seele nennen. Das Übersehen dieser Einschränkungen, die Hypostasierung der Seele zu einem besonderen Wesen, von dem nun, unabhängig von aller Erfahrung, Bestimmungen und Begriffe entwickelt werden, ist der Grundirrtum der rationalen Psychologie; die damit „alle Kräfte der menschlichen Vernunft“ übersteigt.<sup>2</sup>

Dieses Ich, dieses Bewußtsein kann sich seiner selbst aber nur versichern, kann sich von sich selbst nur überzeugen dadurch, daß es sich einem anderen, einem Nicht-Ich, einem Objekt gegenüber stellt, von dem es sich selbst unterscheidet. Wie Licht ist nur im Gegensatz zur Finsternis, wie Wärme nur fühlt, wer vorher Kälte empfunden hat, so bedarf auch das Ich eines Gegensatzes, eines Nicht-Ichs, eines Objektes, um sich seiner selbst bewußt zu werden. Ohne Objekt kein Subjekt Zum Objekt nun komme ich durch die dem Bewußtsein inhärierende, ihm eigentümliche Raumanschauung. Die bloßen Empfindungen werden zu meinen Vorstellungen erst dadurch, wie schon der Name sagt, daß ich sie vor mich hinstelle als einem außer mir befindlichen angehörig, einem Gegenstand.

<sup>1</sup> Krit. d. r. Vern. S. 296. Die Kritik der reinen Vernunft citiere ich nach der Ausgabe von KEHRBACH in der Reclambibliothek.

<sup>2</sup> Krit. d. r. Vern. S. 322.

einer Sache, einem Ding. Das sind nur verschiedene Bezeichnungen für das gedachte beharrliche Substrat im Raume, an dem als Ganzes meine Vorstellungen als Teile erscheinen. Unter den rein zeitlich aufeinanderfolgenden Empfindungen zeichne ich also bestimmte aus, indem ich sie als angehörig einem Etwas im Raum betrachte. Die zeitliche Empfindungsfolge wird dadurch nicht geändert; nur die Empfindungen selbst werden als von zweierlei Art unterschieden: die einen erscheinen nur aufeinanderfolgend in der Zeit, die anderen erscheinen ebenfalls mit den ersteren in der Zeit folgend, zugleich aber als Nebeneinander im Raum als Teile eines Ganzen, das gegenüber dem wechselnden Ich beharrt. Gegenstand, Ding, Materie gehören also ebenso zum denkenden Subjekt, wie alle übrigen Gedanken; „nur daß sie dieses Täuschende an sich haben, daß, da sie Gegenstände im Raum vorstellen, sie sich gleichsam von der Seele ablösen und außer ihr zu schweben scheinen, da doch selbst der Raum, darin sie angeschaut werden, nichts als eine Vorstellung ist, deren Gegenbild in derselben Qualität außer der Seele gar nicht angetroffen werden kann.“<sup>1</sup> Das im Raum Angesehene, die Substanz, das Objekt ist also nur eine Form des Denkens, als solche aber ebenso notwendig für die Möglichkeit der Erfahrung, wie mein eigenes Ich.

Hatten wir vorher für den naiven Verstand die Realität der Natur scheinbar zerstört, indem wir sie in Vorstellungen verflüchtigten, so haben wir sie jetzt durch den Substanzbegriff in unserer Überzeugung wieder hergestellt. Wohl ist die Welt ein Schein, aber kein trügerischer Schein, oder, da dieser Nebengriff im gewöhnlichen Sprachgebrauch schon dem Wort Schein anhängt, wie das Sprichwort lehrt, der Schein trügt, die Welt ist nicht Schein, sondern Erscheinung. Wohl ist Ding, Substanz, Materie nur eine Vorstellung, aber eine notwendige und wirkliche Vorstellung. „Äußere Dinge existieren ebensowohl als ich selbst existiere und zwar beide auf das unmittelbare Zeugnis meines Selbstbewußtseins“. „Ich habe in Absicht auf die Wirklichkeit äußerer Gegenstände ebensowenig nötig zu schließen, als in Ansehung der Wirklichkeit des Gegenstandes meines inneren Sinnes (meiner Gedanken), denn sie sind beiderseitig nichts als Vorstellungen, deren unmittelbare Wahrnehmung

<sup>1</sup> Ebenda S. 325.

(Bewußtsein) zugleich ein genügender Beweis ihrer Wirklichkeit ist.“<sup>1</sup>

Die richtige Auffassung des Substanzbegriffes ist ein Angelpunkt der KANTischen Philosophie, sie ist bestimmend für den Begriff der Natur und unumgänglich — darum bin ich so ausführlich darauf eingegangen — für unser Thema. An ihm haben wir geradezu einen Maßstab, mit dem wir die vielfachen neueren naturphilosophischen Erörterungen auf ihren Gehalt prüfen können. Man gehe nur auf diesen Begriff los und sehe zu, ob und wie der Verfasser dazu Stellung nimmt. Dann wird man auch beurteilen können, ob KANT, wie man wohl hört, wirklich schon überwunden, oder ob seine tiefsinnigen Erörterungen, die nachzudenken freilich Mühe macht, nicht noch immer eine wahrhafte Wohltat sind.

Von dem Substanzbegriff springt auch KANTS Verhältnis zu den früheren philosophischen Systemen in die Augen. Materie und Bewußtsein sind nicht zwei gesonderte und sich ausschließende reale Substanzen, wie DESCARTES wollte; es gibt nur eine Realität, und die ist Vorstellung, insofern ist KANTS Lehre Idealismus und Monismus. Es sind auch nicht zwei verschiedene Erscheinungsformen der einen realen Substanz, *deus sive natura*, wie SPINOZA lehrte; es sind nur zwei allerdings spezifisch verschiedene Vorstellungsweisen, und was ihnen zu Grunde liegt, wissen wir nicht und können es auch niemals wissen; insofern kann man KANTS Lehre Dualismus und Agnostizismus nennen. Zeit- und Raumanschauung und Substanz sind nicht zusammengesetzte, aus der sinnlichen Erfahrung erst abstrahierte Vorstellungen, wie LOCKE meinte, auch nicht willkürliche Annahmen, subjektive Erdichtungen, Einfälle unserer Vernunft, durch die Gewohnheit geregelt, wie HUME sich dachte. Sie gehören überhaupt nicht zur sinnlichen Erfahrung, sie sind vielmehr erst die Bedingungen, welche Erfahrung möglich machen; sie liegen jenseits der Erfahrung, sind metaphysisch; sie sind letzte Elemente unseres Bewußtseins, vor aller Erfahrung, *a priori* gegeben. Es sind aber nicht irgendwelche letzte Elemente, auch nicht letzte Elemente nur eines individuellen Bewußtseins, sondern solche, ohne welche Wissenschaft nicht bestehen könnte, es sind die Grundlagen und

<sup>1</sup> Ebenda S. 314.

Voraussetzungen der Erfahrung NEWTONS, es sind letzte Elemente des wissenschaftlichen Bewußtseins. Diejenige Untersuchung, welche diese Wertbestimmung des a priori vornimmt, nennt KANT die transzendente; indem darin die Erkenntnis a priori als eine für die Möglichkeit der Erfahrung notwendige Erkenntnis nachgewiesen wird, wird das metaphysische a priori zum transzendentalen vertieft<sup>1</sup> und damit zugleich gegen den Einwurf des willkürlichen Subjektivismus oder Solipsismus gesichert. Insofern ist KANTS Lehre transzendentaler Idealismus oder, da er auf einer Kritik der Erkenntnisquellen beruht, kritischer Idealismus. Aber Zeit- und Raumschauung und Substanz (wie die übrigen Kategorien) machen den Gegenstand noch nicht, sie sind nur Formen des Anschauens und Denkens, die erst Bedeutung gewinnen, die sich erst betätigen in der sinnlichen Erfahrung. Die Erkenntnis durch Sinne und Erfahrung ist nicht, wie „alle echten Idealisten von der eleatischen Schule bis zum Bischof BERKELEY“<sup>2</sup> behaupten, ein trügerischer Schein, nicht irreführend und verwirrend, sondern die Sinnlichkeit ist eine echte Quelle des Erkennens, und nur in der Erfahrung ist Wahrheit. „Mein Platz ist das fruchtbare Bathos der Erfahrung“ sagt KANT ausdrück-

<sup>1</sup> Diese Bestimmung des a priori ist entscheidend für KANTS Idealismus. Ich füge deswegen noch eine bezeichnende Stelle aus der Krit. d. r. Vern. an (S. 80). „Und hier mache ich eine Anmerkung, die ihren Einfluss auf alle nachfolgenden Betrachtungen erstreckt, und die man wohl vor Augen haben muß, nämlich: daß nicht eine jede Erkenntnis a priori, sondern nur die, dadurch wir erkennen, daß und wie gewisse Vorstellungen (Anschauungen oder Begriffe) lediglich a priori angewandt werden, oder möglich sein, transzendental (d. i. die Möglichkeit der Erkenntnis oder der Gebrauch derselben a priori) heißen müsse. Daher ist weder Raum, noch irgend eine geometrische Bestimmung desselben a priori eine transzendente Vorstellung, sondern nur die Erkenntnis, daß diese Vorstellungen gar nicht empirischen Ursprungs sein, und die Möglichkeit, wie sie sich gleichwohl a priori auf Gegenstände der Erfahrung beziehen könne, kann transzendental heißen.“

Dagegen ist „transzendent“, was „die Grenzen möglicher Erfahrung überfliegt“; der Gegensatz dazu ist „immanent“; das ist, was sich ganz und gar innerhalb der Schranken möglicher Erfahrung hält. Vergl. Krit. d. rein. Vern. S. 262.

Ich erwähne das ausdrücklich, weil diese KANTischen Begriffe von den Naturforschern bisweilen ganz falsch angewandt werden.

<sup>2</sup> KANTS Prolegomena, herausgegeben v. KIRCHMANN. Berlin 1869. S. 141.



lich.<sup>1</sup> Insofern ist seine Lehre empirischer Realismus, der sehr wohl vereinbar, ja eins ist mit dem transzendentalen Idealismus. Denn die Bedingungen der Möglichkeit der Erfahrung, welche dieser festsetzt, sind zugleich die Bedingungen der Möglichkeit der Gegenstände der Erfahrung; und die Gegenstände der Erfahrung umfaßt jener.<sup>2</sup>

Wir hatten oben die Natur zur Vorstellung vergeistigt. Die Vorstellungen aber sind, wie wir zugleich eingesehen hatten, von zweierlei Art. Die einen sind nur in der Zeit geordnet, sind nur als unsere Empfindungen und Gedanken gegeben; die anderen sind zugleich räumlich geordnet, und stellen die umgebende Körperwelt dar, wozu auch unser eigener Leib gehört. Also auch vom transzendentalen Standpunkt aus zergliedern wir die Natur in eine denkende und in eine ausgedehnte; und wir unterscheiden danach eine zweifache Naturlehre, die Körperlehre und die Seelenlehre. Nun fragen wir, wie kann eine Naturlehre Wissenschaft werden?

Das kann sie werden, wenn sie den Charakter der NEWTONSchen Wissenschaft annimmt. Denn diese und sogar sie allein ist als solche allgemein anerkannt, sie war ja die gesicherte Tatsache, von der die Untersuchung ausging. Worin besteht also, fragen wir weiter, dieser Charakter, was zeichnet die NEWTONsche vor anderen Wissenschaften aus und macht sie zur Wissenschaft *κατ' ἐξοχήν*? Es ist ihr Geltungswert und ihr Gewifsheitsgrund; und der beruht wieder ganz und gar auf dem Geltungswert und Gewifsheitsgrund ihrer letzten Prinzipien. Diese sind in der NEWTONSchen Wissenschaft von zweierlei Art, sie lassen sich in einen mathematischen und einen philosophischen, einen spekulativen Anteil sondern.

So richtet sich die Untersuchung zunächst auf die Mathematik. Ihre unmittelbare Evidenz steht allgemein fest. Jeder ist von ihrer Wahrheit überzeugt, der sich ihre Begriffe nur einmal klar gemacht hat. Die einzigartige Gewifsheit, die sie

<sup>1</sup> Ebenda S. 140 Anm.

<sup>2</sup> Krit. d. rein. Vern. S. 313: „Der transzendente Idealist kann hingegen empirischer Realist, mithin, wie man ihn nennt, ein Dualist sein, d. i. die Existenz der Materie einräumen, ohne aus dem bloßen Selbstbewußtsein hinauszugehen, und etwas mehr, als die Gewifsheit der Vorstellungen in mir, mithin das *cogito, ergo sum* anzunehmen.“

gibt, veranlaßte die großen Philosophen von jeher sich eingehend mit ihr zu beschäftigen und ihr auszeichnende Anerkennung und Wertschätzung vor dem übrigen menschlichen Wissen zuzugestehen. PLATO, der Schüler der mathematikkundigen Priester Ägyptens, verbot dem *ἀγεωμέτρητος* den Eintritt in seine Akademie. Die mathematischen Sätze gehören bei DESCARTES zu den angeborenen Ideen, welche allein uns Gewißheit der Erkenntnis verbürgen; LEIBNIZ nennt sie in gleicher Hinsicht *vérités de raison* im Gegensatz zu den zufälligen *vérités de fait*. Beide Philosophen haben sich außerdem in der Mathematik schöpferisch tätig erwiesen; der eine hat die analytische Geometrie, der andere die Infinitesimalmethode entdeckt. Geübte Mathematiker waren HOBBS, SPINOZA, KANT. Auf der anderen Seite ist bemerkenswert und bezeichnend, daß BERKELEY, der den LOCKESCHEN Sensualismus zum Idealismus (KANT nennt ihn den mystischen oder schwärmenden) fortbildete, die Infinitesimalrechnung NEWTONS bekämpft, daß GOETHE zwar die Mathematik anstaunt, aber sie doch mit offener Geringschätzung behandelt; HEGEL und SCHELLING reden mit Hohn und Verachtung von ihr, und SCHOPENHAUER verspottet „die allererhabenste Astronomie“, „denn wo das Rechnen anfängt, hört das Verstehen auf“. Obwohl nun die ganze Philosophie des 17. und 18. Jahrhunderts von jener auszeichnenden Bedeutung der Mathematik überzeugt war, so hatte man sich doch noch nicht ernstlich die Frage vorgelegt, worin sie eigentlich begründet sei. Erst KANT vertieft die nie angezweifelte, aber bisher doch nur erfahrungsmäßige Sicherheit dieser Überzeugung zu einer gesetzmäßigen, indem er nachweist, daß die mathematischen Axiome auf gewissen Einrichtungen unserer Vernunft beruhen, auf den Anschauungsformen a priori von Raum und Zeit, und daß sie eben deswegen Gesetze von apodiktischer Gültigkeit sind, daß ihnen eben deswegen Notwendigkeit und Allgemeinheit zukommt, eine Auszeichnung, die bloß aus der Erfahrung hergeleitete Gesetze niemals besitzen.

Um klar zu machen, wie ein a priori Gegebenes apodiktisches Gesetz sein, wie die Form, eben weil sie nur Form ist, Notwendigkeit und Allgemeinheit beanspruchen kann, diene folgendes Gleichnis. Wenn Lichtstrahlen aus einer bestimmten Entfernung durch eine Linse treten, so erscheinen sie jenseits derselben als Lichtbündel, dessen Form ein für allemal bestimmt

ist durch die Beschaffenheit des Glases und die Krümmung der Linsenflächen. Nehmen wir nun an, daß uns nur dieses gebrochene Lichtbündel jenseits der Linse zu Gesicht käme, daß wir von der Linse und von der Lichtquelle nichts wüßten und, da uns die nötige physikalische Einsicht fehlen soll, nie etwas wissen könnten. Dann würden wir zunächst beobachten, daß das Lichtbündel von sehr verschiedener, unter Umständen von stets wechselnder Beschaffenheit (wenn nämlich die Lichtquelle es wäre) sein kann: es kann große, es kann geringe Intensität besitzen, es kann, je nach der Beteiligung der Strahlenarten, ein verschiedenes Aussehen darbieten. Darüber läßt sich vorher nichts aussagen, das muß in jedem einzelnen Fall geprüft, erst in der Erfahrung bestimmt werden. Aber dazu können wir durch fortgesetzte Beobachtung kommen, vorauszusagen, daß jedes Licht, welcher Art es auch sei, zu jeder Zeit diesen bestimmten Gang nehmen wird. Die Form des Lichtbündels erweist sich uns als notwendig; denn Lichtstrahlen, um für uns als Lichtbündel sichtbar zu werden, müssen (bei der gegebenen Anordnung) diesen Gang nehmen. Und diese Form ist allgemein, denn sie gilt nicht bloß für ein Licht, sondern für alles Licht, das je uns zu Gesicht kommt. Das sichtbare Licht selbst, oder wie wir im Gegensatz zur Form sagen können, der materielle Inhalt des Lichtbündels ist zufällig und wechselnd. Ob er, wann und von welcher Art er erscheint, das läßt sich nicht vorausbestimmen. Aber sicher ist, daß, wenn er erscheint, es nur in dieser Form geschehen kann. Was ich also von dem sichtbaren Lichtbündel aussagen kann, das ist seine Form und nur seine Form, das ist grade das, was den Lichtstrahlen gleichsam erst aufgezwungen, was erst in sie hineingetragen wird. Diese Form ist ein für allemal gegeben, sie ist da, bevor noch Licht durchfällt, und besteht gleichgültig, ob Licht durchfällt oder nicht; sie ist also vor aller Erfahrung und unabhängig von aller Erfahrung gegeben. Ich kann mir die Lichtstrahlen wegdenken, die Form bleibt; aber ich kann die Form nicht wegdenken, ohne die Lichtstrahlen aufzuheben, ohne das Lichtbündel unmöglich zu machen. Ist nun auch die Form vor und unabhängig von aller Erfahrung gegeben, so erscheint sie doch nicht für sich und vor dem Licht. Im Gegenteil, erst muß das Licht durchfallen, damit an ihm die Gangordnung sich vollziehen, die Form erscheinen kann. Das logische Prius fällt nicht zusammen mit dem zeitlichen

Prius, das Ursprüngliche braucht nicht zugleich das Anfängliche zu sein. Analysiere ich das Lichtbündel, so unterscheide ich darin — nicht wirklich, sondern nur logisch in der Betrachtung — als letzte Bestandteile die Form und die Lichtstrahlen. Jene ist unabhängig von diesen, sie ist nicht selbst Lichtstrahl, läßt sich nicht auch in Lichtstrahlen auflösen, sie tritt als etwas neues zu den Lichtstrahlen hinzu. Aber nicht als ein Schema oder Fachwerk, das in dem Lichtbündel steckt, sondern diese Form ist gleichsam eine Tätigkeitsweise des Lichtbündels, die erst im Augenblick des Lichtdurchtrittes wirksam und offenbar wird.

Dem Lichtbündel in unserem Gleichnis entspricht das sinnliche Bewußtsein oder die Sinnlichkeit, als ein Vermögen der menschlichen Vernunft unterschieden von den beiden anderen, Verstand und Vernunft. Weiter dürfen wir die Vergleichung nicht zurückverfolgen, ohne in grobe Irrtümer zu geraten. Omne simile claudicat, das gilt hier ganz besonders. Das sinnliche Bewußtsein, wie das Lichtbündel, ist eine gegebene Tatsache, ist das, was ist, was existiert und was allein existiert. Nach der Ursache davon zu fragen hat keinen Sinn, da unsere Fragen, unsere Gedanken ja eben dies Bewußtsein sind. Wie an dem Lichtbündel, so können wir am sinnlichen Bewußtsein — nicht in der Wirklichkeit, aber in der logischen Abstraktion — zwei Bestandteile unterscheiden, den materialen, die Empfindungen, und den formalen, die Anschauungsformen, in welche die Empfindungen eintreten, wenn sie uns bewußt werden. Der Inhalt unseres Bewußtseins, eben die Empfindungen, ist nun gleichfalls ein wechselnder, überaus mannigfaltiger, nach den erregten Sinnesqualitäten in den verschiedenen Momenten bei demselben Individuum und bei verschiedenen Individuen in dem gleichen Moment ein verschiedener. Darüber läßt sich nichts voraus bestimmen, darüber muß die Erfahrung belehren, sie eben sind ja das Material der Erfahrung. Aber alle diese Empfindungen ordnen sich, wenn und indem sie für uns Vorstellung werden, in Raum und Zeit, in diese reinen Formen der Sinnlichkeit, die vor den Empfindungen und damit vor aller Erfahrung gegeben sind. Ohne diese Formen können Empfindungen für uns nicht Vorstellung werden, können wir nicht dazu gelangen, Wahrnehmungen zu machen; darum sind diese Formen notwendig, und, da ihnen alle Empfindungen sich einordnen müssen, die wir je haben können, so sind sie auch allgemein. Also der

Inhalt der Vorstellungen wird in der Erfahrung gegeben, er ist das Zufällige und Unbestimmbare, aber die Formen, nach denen wir diesen Inhalt gestalten, nach denen er sich gleichsam richten muß, sie sind dasjenige, was sich von den Vorstellungen mit apodiktischer Gewisheit aussagen läßt, was notwendig und allgemein ist. Das ist „die Revolution der Denkart“, die KANT in der Philosophie hervorgebracht hat. „Bisher nahm man an, alle unsere Erkenntnis müsse sich nach den Gegenständen richten“, heißt es in der Einleitung zur Kritik der reinen Vernunft; „aber alle Versuche über sie a priori etwas durch Begriffe auszumachen, wodurch unsere Erkenntnis erweitert würde, gingen unter dieser Voraussetzung zu nichte. Man versuche es daher einmal, ob wir nicht in den Aufgaben der Metaphysik damit besser fortkommen, daß wir annehmen, die Gegenstände müssen sich nach unserem Erkenntnis richten, welches schon besser mit der verlangten Möglichkeit einer Erkenntnis derselben a priori zusammenstimmt, die über Gegenstände, ehe sie uns gegeben werden, etwas festsetzen soll. Es ist hiermit eben so, als mit dem ersten Gedanken des COPERNICUS bewandt, der nachdem es mit der Erklärung der Himmelsbewegungen nicht gut fort wollte, wenn er annahm, das ganze Sternenheer drehe sich um den Zuschauer, versuchte, ob es nicht besser gelingen möchte, wenn er den Zuschauer sich drehen und dagegen die Sterne in Ruhe liefs.“<sup>1</sup>

Die Anschauungen von Raum und Zeit setzen also über Gegenstände, ehe sie uns gegeben sind, etwas fest. Sie sind in uns vor aller Erfahrung und unabhängig von aller Erfahrung. Ich kann mir aus dem Raum alle Gegenstände fortdenken, der Raum bleibt immer noch übrig. Aber ich kann den Raum nicht wegdenken, ohne zugleich die Möglichkeit Gegenstände zu denken aufzuheben. Sind nun auch Zeit- und Raumanschauung vor und unabhängig von aller Erfahrung gegeben, so betätigen sie sich doch erst in der Erfahrung. Sie allein machen den Gegenstand nicht, sondern erst müssen Empfindungen da sein, damit an ihnen die zeitliche und räumliche Ordnung sich vollziehen, und dadurch erst der Gegenstand, das Objekt entstehen kann. Die Empfindungen gehen also in einer bestimmten Wahrnehmung zeitlich diesen Anschauungsformen voraus, darum besitzen sie aber nicht, wie man von psychologischer Seite behauptet hat,

<sup>1</sup> Kr. d. r. Vern. Vorrede zur zweiten Aufl., S. 18.

einen höheren Grad von Ursprünglichkeit als diese. Empfindungen sind letzte Elemente des sinnlichen Bewußtseins, sie bilden den Anfang der Wahrnehmung; aber letzte Elemente des sinnlichen Bewußtseins sind auch Raum- und Zeitanschauung, sie lassen sich nicht auch in Empfindungen auflösen, sie sind eben etwas anderes neben den Empfindungen.<sup>1</sup> Der Nachweis, daß eine Empfindungsqualität nicht genügt, damit die Raumanschauung sich verwirkliche, ist nicht der Nachweis, daß die Raumanschauung aus verschiedenen Empfindungen entstehe. Diese sind vielmehr, wie HERBART es einmal treffend ausgedrückt hat, ein Zusatz zur Empfindung. Aber HERBART und nach ihm viele andere begingen wieder den Fehler, daß sie diese Anschauungsformen a priori, wozu ja der Name „Formen“ verleitet, sich als ein bereit liegendes Schema, als ein zugereinigtes Gedankenfachwerk vorstellten, in das die Sinnesempfindungen hineingepreßt würden. Demgegenüber muß betont werden, daß diese Formen eine Funktion, eine Handlung des Bewußtseins sind; das Material der Empfindungen und die Formen der Anschauung wirken in einem synthetischen Prozeß zusammen, als dessen Produkt die Anschauung, der angeschaute Gegenstand hervorgeht.

Ich habe das hier so eingehend erörtert, um für zwei Punkte das richtige Verständnis zu eröffnen, die grade von naturwissenschaftlicher Seite eifrig erörtert worden sind. Ist die Raumanschauung a priori der Raum der EUKLIDISCHEN Geometrie, der Raum in drei Dimensionen? Diese Frage kann man ernstlich an den Transzendentalphilosophen nicht mehr richten, wenn man seine Aufgabe richtig verstanden hat. Denn diese besteht darin, wie schon hervorgehoben, solche letzten Elemente des Bewußtseins anzugeben, welche die Bedingungen abgeben für die Möglichkeit wissenschaftlicher Erkenntnis. Den Raum, den er als a priori gegeben behauptet, ist nur die Möglichkeit dieses dreidimensionalen Raumes; er wird nicht durch die Axiome EUKLIDS beschrieben,

---

<sup>1</sup> Für MACH freilich ist der Raum eine Empfindung wie Farben und Töne (cf. die Analyse der Empfindungen. II. Aufl. S. 74 ff.). TH. BEER l. c. schreibt S. 28: „Nun legt aber die Physiologie der Sinne klar, daß Räume und Zeiten ebenso gut Empfindungen genannt werden können als Farben und Töne.“ S. 13: „Später stützte aber sogar von physiologischer Seite her der geniale JOHANNES MÜLLER den kritischen Idealismus durch seine klar formulierte Lehre von der spezifischen Energie der Sinnesorgane.“!!

sondern er ist selbst erst das Prinzip, auf dem die Axiome beruhen. Die Möglichkeit, andere Räume zu denken, nach RIEMANN einen Raum von  $n$ -Mannigfaltigkeiten oder den LOBATSCHESKY-BELTRAMISCHEN Raum, beweist gar nichts gegen die Apriorität der Raumanschauung, denn diese Räume sind, wie  $\sqrt{-x}$ , rein logische Folgerungen aus den mathematischen Axiomen EUKLIDS; diese erfordern aber zu ihrer Möglichkeit die Raumanschauung, die KANT in diesem Betracht einmal sehr bezeichnend als „die Vorstellung einer bloßen Möglichkeit des Beisammenseins“ genannt hat. Das ist der Grund, warum die HELMHOLTZSCHE Kritik der KANTISCHEN Lehre und die der anderen „Metageometriker“ oder „Nicht-Euklidianer“ ihr Ziel verfehlt. Hieraus folgt ein Zweites. Auch die Frage, ob das a priori sich mit dem Angeborenen decke, kann vom transzendentalen Standpunkt aus nicht mehr aufgeworfen werden. Das Angeborene geht auf das Individuum oder auf die Spezies als den Inbegriff der Individuen. Diese sind Gegenstand erst der Erfahrung. Die Anschauungsformen a priori machen aber Erfahrung erst möglich, sie sind die Bedingungen aller möglichen Erfahrung. Wenn man also behauptet, daß Raum- und Zeitanschauungen angeboren sind, sei es den Einzelnen, sei es der Spezies, die sie im Laufe der Zeit durch Selektion im DARWINSCHEN Sinne erst erworben habe — auf diese Weise glaubte z. B. DU BOIS-REYMOND den alten Streit zwischen Nativismus und Empirismus geschlichtet und das A priori in die Elemente der Deszendenzlehre aufgelöst zu haben — wenn man dies behauptet, so macht man damit zu einem Produkt der Erfahrung, was doch erst ihre Bedingung ist. Man verfährt dann wie MÜNCHHAUSEN, als er beim eignen Zopf sich mitsamt dem Pferde aus dem Sumpf ziehen wollte. Nun leuchtet auch ein, wie verkehrt es ist, wenn man, was nicht selten von Biologen geschieht, die spezifischen Sinnesenergien und die Raum- und Zeitanschauung im gleichen Sinne als a priori betrachtet. Die Sinnesenergien sind Organe, daher bei verschiedenen Menschen verschieden ausgebildet; sie sind erst Gegenstand der Erfahrung und deswegen vom transzendentalen Standpunkt grade a posteriori gegeben.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Das nicht eingesehen zu haben ist der Grundirrtum in v. CYONS Abhandlung: Die physiologischen Grundlagen der Geometrie von EUKLID. *Pflügers Archiv f. d. gesamte Physiologie* 85, S. 576. Bonn 1901. Die Behauptung CYONS, daß wir zur Raumwahrnehmung und Orientierung in den drei

Die Raum- und Zeitanschauungen a priori hat nun die Mathematik zum Gegenstande. Ihre Axiome sind nichts anderes als Gesetze über räumliche und zeitliche Verknüpfungen. Was sie von einem Dreieck aussagen, betrifft nur seine räumliche Eigenschaften, alle anderen sind gleichgültig. Ob ich das Dreieck mit dem Finger in die Luft zeichne, ob ich es mit

Dimensionen nur mit Hilfe der Bogengänge kommen, könnte selbst ganz richtig sein (man muß dann allerdings die den Ohrenärzten längst bekannte Tatsache außer Acht lassen, daß es Taubstumme mit verkümmertem oder zum Teil fehlendem Bogengangapparat gibt, die doch vollkommen richtige dreidimensionale Raumwahrnehmung haben) — diese Behauptung v. CYONS, sag' ich, könnte ganz richtig sein, ohne daß damit das mindeste gegen KANTS Lehre von der Apriorität der Raumanschauung bewiesen würde. Das muß man sich klar gemacht haben, wenn man KANT verstehen will. Daß von CYON in die Tiefe der KANTischen Lehre nicht eingedrungen ist (woraus ihm gewiss kein Vorwurf erwächst), dafür zeugt, daß er von dem Verhältnis des metaphysischen Apriori zum Transzendental-Apriori gar nichts weiß. (Zur Sache vgl. bes. COHEN l. c.) Damit ist aber auch die Möglichkeit genommen, den Kern des Raumproblems zu erfassen. Unverständlich ist deswegen folgender Satz von CYONS: „Das Kausalgesetz ist die erste Grundlage jeder menschlichen Erkenntnis. Dasselbe zwingt uns, die Existenz eines wirklichen realen Raumes anzuerkennen, ohne welchen weder Bewegungen fester Körper, noch irgend welche Empfindungen möglich wäre“ (S. 625). Nicht recht ersichtlich ist mir ferner, warum von CYON wiederholt darauf hinweist, daß KANT früher die Realität und Objektivität des Raumes verfochten habe, in späteren Jahren aber zur entgegengesetzten Ansicht gekommen sei. (Vgl. S. 593, ferner in: Beiträge zur Physiologie des Raumsinns, III. Teil, *Pflügers Arch.* 94, S. 247). KANTS philosophischer Entwicklungsgang ist, wie KUNO FISCHER dartut, ein stetes unverrücktes Fortschreiten zu immer tieferer Einsicht ohne einen Schritt zurück, ohne einen Schritt nebenbei. Man pflegt ihn in die vorkritische und kritische Periode einzuteilen. Für die erstere bildet die Schrift: „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte“ (1746) den Anfangspunkt, den Endpunkt die Schrift: „Vom ersten Grunde des Unterschiedes der Gegenden im Raume“ (1768). In beiden ist der Raum noch objektiv real, aber in der ersten Produkt, in der zweiten — darin liegt schon ein Fortschritt und eine Vorbereitung für die spätere Ansicht — Voraussetzung der Körper. Die Inauguraldissertation „De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principii“ (1770) stellt den Wendepunkt dar; hier ist der kritische Standpunkt erreicht. Der Raum ist die Voraussetzung der Körper und eine Grundform unserer Anschauung, damit ideal. (cf. K. FISCHER: I. KANT und seine Lehre. III. Aufl. 1882. Bd. I, S. 115 ff.) — Übrigens mangelt auch von CYON die Einsicht, daß, wie schon CONTURAT treffend gegen ihn bemerkt hat, das Raumproblem gar nicht zur Kompetenz der Naturforscher gehört, gar nicht ein naturwissenschaftliches, sondern ein erkenntnistheoretisches Problem ist.



groben Kreidestrichen an die Tafel male, oder ob ich es mit den feinsten Instrumenten auf Papier entwerfe, kommt gar nicht in Betracht. Das Wesentliche daran, das, was es lehren soll, ist das Schema, ist die besondere Funktion der räumlichen Anschauung. Woran sie sich vollzieht, ist unwesentlich; nur darauf kommt es an, daß es in eben der Weise, wie der Lehrsatz aussagt, geschieht an allen möglichen Gegenständen. Darum sind die Axiome allgemein. Von einem bloßen Erfahrungssatz gilt das niemals. Wenn ich behaupte, das Wasser gefriert bei  $0^{\circ}$ , oder innerhalb 24 Stunden wechselt Tag und Nacht, so gilt das erstere nur unter besonderen Umständen (denn der Physiker zeigt uns unterkühltes Wasser), das zweite nur für die Erde, schon nicht mehr für den Mond oder den Merkur, geschweige für den Sirius. Die Axiome gelten aber unter allen Umständen und für den Mond- und Siriusbewohner, wenn er existierte und eine menschliche Vernunft hätte, ebenso wie für uns. Sie sind aber auch notwendig, weil, wenn ich sie aufhebe (das trifft ebenfalls für keinen Erfahrungssatz zu) ich damit auch unsere räumliche und zeitliche Anschauung unmöglich mache. Ein Raum, für welchen der Satz, daß zwei Parallele ins Unendliche verlängert, sich nicht schneiden, ungültig ist, ist denkbar. BELTRAMI hat ihn gedacht. Aber anschauen kann ich ihn nicht. Und zu seiner Denkbarkeit komme ich auch nur, indem ich ausgehe von dem EUKLIDISCHEN Raum, von dem mein Intellekt, wenn er irgendwie räumliche Verhältnisse anschauen will, nun einmal nicht lassen kann. Von dem Satz  $2 \times 2 = 4$  ist auch eine Ausnahme nicht einmal denkbar. Wer ihn bestreiten wollte, bestreitet damit die Möglichkeit, noch irgend eine gültige wissenschaftliche Aussage zu machen. Ihn aufheben heißt, unsere Vernunft aufheben.

Die Axiome der Mathematik sind aber nicht bloß auf gedachte Gebilde beschränkt, nicht bloß für subjektive Phantasien gültig, sondern sie haben auch objektive Bedeutung. Wir haben oben gesehen, daß wir zum Objekt, zur Materie durch die Raumvorstellung gelangen. Derselbe Denkprozess, welcher uns das Objekt, den Naturgegenstand verschafft, ist auch wirksam bei der Erzeugung der mathematischen Gebilde. Die Anschauung, welche uns die Mathematik beschreibt, ist zugleich diejenige, in welcher uns die Natur gegeben ist. In ihr erfahren wir die Natur, in ihr allein machen wir Erfahrung; darum haben die Axiome zugleich objektive Gültigkeit, sind

zugleich Naturgesetze. Sie sind nach einem Gleichnis GALILEIS die Buchstaben, mit denen „das Buch der Natur“ geschrieben ist. Hieraus folgt unmittelbar, und das verdient hervorgehoben zu werden, daß diese objektive Gültigkeit sich nur soweit erstreckt, als sich die mathematischen Sätze innerhalb jener Anschauung halten. Überschreiten sie diese, so lehren sie uns nicht mehr Erkenntnis von Gegenständen.  $x^{-1}$  kann, ebenso wie ein Raum von  $n$ -Dimensionen, logisch durchaus korrekt gedacht sein, aber beide haben keine Gültigkeit für die Erfahrung, sagen nichts über Naturgegenstände aus.

Nun also wissen wir, daß und warum die Sätze der Mathematik apodiktische Gewißheit besitzen, welche bloßen Erfahrungssätzen niemals zukommt. Wir werden daher unsere obige Frage, wie eine Lehre Wissenschaft werden kann, statt zu sagen, daß sie der Wissenschaft NEWTONS nachahmen müsse, präziser dahin beantworten, daß sie ihre Erkenntnisse auf mathematische Sätze zurückführen müsse. Jetzt verstehen wir auch, wie Recht KANT hat, wenn er in den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft sagt, daß „in jeder Naturlehre nur soviel eigentliche Wissenschaft enthalten ist, als Mathematik in ihr angewandt werden kann“.<sup>1</sup> Falls in einer Naturlehre rein zeitliche und rein räumliche Verhältnisse nicht bestimmt werden können, so kann sie nicht den Anspruch erheben, Wissenschaft zu sein. In dieser Lage befindet sich nach KANT die Psychologie. Ihre Objekte erscheinen allein in der Zeit, die nur eine Ausdehnung hat. Die Erweiterung der Erkenntnis, die uns die Psychologie zu verschaffen vermag, verhält sich demnach zu derjenigen, welche die Mathematik der Körperlehre gibt, „ungefähr so, wie die Lehre von den Eigenschaften der geraden Linie zur ganzen Geometrie“. Damit muß die Seelenlehre „von dem Range einer eigentlich so zu nennenden Naturwissenschaft entfernt bleiben“.<sup>2</sup> Eine solche kann nur die Körperlehre sein.

Um aber Mathematik auf die Körperlehre anwenden zu können, müssen wir für den erkenntnistheoretisch gewonnenen Substanzbegriff gewisse Grunderfahrungen aufnehmen.

<sup>1</sup> KANT: *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*. Neu herausgegeben von A. HÖFLER in: *Veröffentl. d. Philosoph. Ges. a. d. Universit. Wien*. IIIa, S. 6. Leipzig 1900.

<sup>2</sup> Ebenda S. 7.

Die Natur, wie sie sich den äußeren Sinnen darstellt, ist in beständiger Veränderung begriffen, und diese Veränderung ist Bewegung. Die Substanz als Gegenstand unserer Sinne, die Substanz, die ich sehe, höre, fühle, ist bewegte Materie. So wird denn die Bewegung zur Grundbestimmung der Materie, auf sie werden alle ihre anderen Prädikate letztlich zurückgeführt. Der Gegenstand der Naturwissenschaft ist demnach die Materie als das Bewegliche im Raum. Aber noch eine Grundbestimmung müssen wir treffen. Das Bewegliche, wie es uns in der Erfahrung gegeben ist, erscheint als Körper. Die Körper erfüllen den Raum. Damit die Materie den Raum erfülle, müssen wir sie mit Grundkräften ausstatten, sie muß Anziehungs- und Abstofungskraft haben; und so stoßen wir hier auf den Begriff der Kraft.

Von allen populären Vorstellungen gereinigt sagt der Kraftbegriff aus, daß eine bestimmte Veränderung einer Substanz notwendig verbunden ist mit einer bestimmten Veränderung einer anderen Substanz. Kraft ist nicht ein übersinnliches Wesen, ein mystisches Ungeheuer, das hinter den Erscheinungen lauert, um wie ein Proteus bald in dieser, in jener Form sich darstellend, plötzlich hervorzubrechen, sie ist vielmehr an und in den Erscheinungen selbst, sie stellt sie dar als die notwendige Verknüpfung zweier Zeitverhältnisse. Auch das Gesetz drückt die Kausalität einer Bewegungsänderung aus. Während aber das Gesetz die gegenseitige notwendige Beziehung als solche beschreibt, lege ich in der Kraft der Substanz eine Eigenschaft bei, welche als Ursache dieser Beziehung gedacht wird. Wenn ich sage, das Licht wird bei dem Übertritt von Luft in Glas dem Einfallslot zugebrochen, so ist das ein Gesetz, das Brechungsgesetz; sag ich, das Glas hat die Eigenschaft, das aus der Luft kommende Licht nach dem Einfallslot zu abzu lenken, so schreibe ich dem Glas eine Kraft zu, die Brechkraft. Mit Recht nennt darum HELMHOLTZ einmal die Kraft das objektivierte Gesetz der Wirkung. Da ich mir also die Kräfte als Ursachen des Geschehens denke, so sind sie nicht, sowenig wie das Gesetz, sinnlich wahrnehmbar, aber sie sind meßbar, indem eben das durch sie bewirkte Geschehen als Veränderung im Raume gemessen wird. Können diese Kräfte aber Fernkräfte sein? Ist es nicht uns unmöglich zu denken, daß eine Materie unmittelbar da wirken soll, wo sie nicht ist? Dies ist so wenig

unmöglich, daß wir uns eine andere Wirkungsart überhaupt nicht vorstellen können. „Ein jedes Ding wirkt im Raume auf ein anderes nur an einem Orte, wo das Wirkende nicht ist.“<sup>1</sup> Das folgt aus dem Gesetz der Trägheit.

Und damit gehen wir auf den zweiten Teil der letzten Prinzipien der NEWTONSchen Wissenschaft ein, auf den philosophischen. Dieser enthält letzte Sätze, wie das eben genannte Gesetz der Trägheit, ferner das Gesetz der Erhaltung der Substanz, das Gesetz der Wechselwirkung, das Gesetz der Stetigkeit, die im Fortschritt der Wissenschaft allmählich aufgestellt und präzisiert wurden. Über ihre Zahl, ihre Bedeutung und über ihren Geltungsbereich herrschte Ungewissheit. Aus der Erfahrung allein konnten sie ihrer apodiktischen Form wegen nicht stammen, bloß logische Sätze konnten sie ihres physikalischen Inhaltes wegen auch nicht sein. Man pflegte sie als physikalische Axiome, ohne weitere Begründung voranzuschicken. Hier hat erst KANT in seinen „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft“ Klarheit gebracht. Er zeigte, daß jene Gesetze erkenntnistheoretischen Ursprungs sind. Wie die mathematischen Axiome auf den Anschauungsformen a priori, den Urformen unserer Sinnlichkeit, so beruhen sie auf den Denkformen a priori, den Kategorien, den Urformen unseres Verstandes, und darum besitzen sie ebenfalls Notwendigkeit und Allgemeinheit.

Von hier aus überschauen wir nun, inwiefern sich unsere Einsicht gegenüber den Ausführungen DU BOIS-REYMONDS in seiner Ignorabimusrede vertieft hat. Auch für ihn erstreckt sich zwar das Naturerkennen nur auf die Körperwelt; aber warum dies der Fall ist, warum die Seelenlehre davon ausgeschlossen ist, dafür wird eine Begründung nicht beigebracht. Das Naturerkennen besteht nach ihm ebenfalls in einer mathematischen Mechanik der Atome, in einer astronomischen Kenntnis der materiellen Bewegung. Als Grund hierfür wird aber nur „die psychologische Erfahrungstatsache“ angegeben, „daß, wo solche Auflösung gelingt, unser Kausalitätsbedürfnis vorläufig sich befriedigt fühlt“. Vorläufig, denn bei tieferem Eindringen stoßen wir auf das fernwirkende Atom, das mit unlösbaren Widersprüchen behaftet, auf die Begriffe von Kraft und Stoff, die für

<sup>1</sup> Ebenda S. 51.

uns ein transzendentes Problem sind. „Man mag den Begriff der Materie und ihrer Kräfte wenden, wie man will, immer stößt man auf ein letztes Unbegreifliches, wo nicht schlechthin Widersinniges, wie bei der Annahme von Kräften, die durch den leeren Raum wirken“. Für uns, für den transzendentalen Standpunkt, hingegen war der Ausgangspunkt der Betrachtung die Newtonsche Wissenschaft. Das allseitig anerkannte Faktum dieser Wissenschaft — keine andere gibt es in gleichem Sinne — sollte nicht bloß als solches geglaubt, sondern sollte gesetzmäßig begründet werden. Sie beruht auf letzten Sätzen, die ihre Gültigkeit von einer ganz anderen Seite her beziehen, von der Erkenntnistheorie. Der Transzendentalphilosoph geht also auf die metaphysischen Grundlagen der Naturwissenschaft zurück, indem er eine Kritik der Erkenntnisquellen vornimmt. Das Ergebnis ist, daß er die Voraussetzungen der Wissenschaften als Urformen, als eigentümliche Funktionen des erkennenden Bewußtseins nachweist, und daß sie eben darum, sie allein, apodiktische Gewißheit besitzen. Solche Urformen des wissenschaftlichen Bewußtseins sind die Anschauungen von Raum und Zeit; auf ihnen beruht die Mathematik, daher ihre Apodiktizität. Als solche Urform hatte sich ferner der Begriff der Substanz enthüllt. Das notwendige Gegenstück zum Ich ist die Materie. Auch sie ist nur eine Vorstellung, aber eine notwendige Vorstellung. Von hier aus lautet nun das Problem nicht, wie die Materie zum Denken komme, sondern — und dies Problem ist transzendent — wie das Denken zur Materie und damit zur räumlichen Anschauung komme. Denn zur Materie gelangen wir nur durch die Raumanschauung. Das ist dieselbe Raumanschauung, welche sich in der Mathematik betätigt. Darum sind die Sätze der Mathematik zugleich Gesetze für die Materie, sind zugleich Naturgesetze. Die Substanz, um für die Naturwissenschaft ein gültiger, ein grundlegender Begriff zu sein, hatten wir bestimmt als bewegte Materie im Raum, wir hatten sie weiter mit Kräften als mit Grundeigenschaften ausgestellt, und diese Kräfte, so hatte uns das Trägheitsgesetz belehrt, müssen fernwirkende sein. Nicht also unbegreiflich, noch weniger widersinnig, sondern im Gegenteil notwendig erscheinen uns die Daten, die wir als Eigentümlichkeiten unseres Selbst wiederfinden, die wir erkennen als die uns inhärierenden Bedingungen, ohne

welche wir Erfahrung nicht machen, wir Wissenschaft nicht treiben können. Nun ist uns auch verständlich, was der Vernunftkritiker sagen wollte mit seinem so oft mißdeuteten Wort, daß „der menschliche Verstand die Gesetze nicht aus der Natur schöpfe, sondern sie ihr allererst vorschreibe“. Oder wie SCHILLER, der dichterische Interpret KANTS, es ausgedrückt hat:

Weil Du liesest in ihr, was Du selber in sie geschrieben,  
Weil Du in Gruppen fürs Auge ihre Erscheinungen reihst,  
Deine Schntre gezogen auf ihrem unendlichen Felde,  
Wähnst Du, es fasse Dein Geist ahnend die grofse Natur.

Das also ist der gesicherte Boden, auf dem NEWTONS Wissenschaft sich aufbaut, und auf dem auch wir allein Naturwissenschaft treiben und zur Naturerkenntnis gelangen können. Eine Bewegungslehre der Natur, eine mathematisch-mechanische Theorie alles Geschehens zu geben, wie es die Astronomie für die kosmischen Bewegungen tut, das ist die Aufgabe, die wir uns stellen. Und wenn wir dies Ziel auch — gestehen wir das gleich zu — nie völlig erreichen werden, so nähern wir uns ihm doch im unendlichen Progreß.

So haben wir für die Körperwelt Wesen und Aufgabe der Wissenschaft bestimmt. Für die seelischen Erscheinungen ist das nicht möglich, sie bleiben vom Range einer Wissenschaft ausgeschlossen. Aber damit ist ihr Dasein nicht gezeugnet. Neben der körperlichen Natur sollen wir eine denkende anerkennen. Es fragt sich nun — und damit kommen wir zu unserem eigentlichen Thema — in welchem Verhältnis die beiden zueinander stehen.

Das Geistige erscheint uns nächst unserem Ich an anderen Menschen und an höheren Tieren. Es tritt uns in den Handlungen entgegen, die wir als Wirkungen des Willens, als Bewegungen aus inneren Ursachen auffassen. Ja, begehren und danach sich bewegen scheint allen Tieren eigentümlich, scheint sogar das Charakteristikum aller belebten Materie zu sein. „Leben“, sagt KANT, „heißt das Vermögen einer Substanz, sich aus einem inneren Prinzip zum Handeln, einer endlichen Substanz sich zur Veränderung und einer materiellen Substanz sich zur Bewegung oder Ruhe, als Veränderung ihres Zustandes zu bestimmen. Nun kennen wir kein anderes inneres Prinzip einer Substanz, ihren Zustand zu verändern, als das Begehren, und überhaupt keine andere innere Tätigkeit, als Denken, mit

dem was davon abhängt, Gefühl der Lust oder Unlust und Begierde oder Willen.“<sup>1</sup> Wir hatten oben gesehen, daß wir zur Substanz nur durch die Raumanschauung gelangen. Die Substanz als Gegenstand der Naturwissenschaft hatten wir als bewegliche Materie im Raum bestimmt. Nur soweit wir räumliche Verhältnisse an ihr bestimmen, soweit wir Mathematik anwenden können, ist sie ein für die Wissenschaft gültiger Begriff. „Die inneren Bestimmungsgründe aber und Handlungen“ erscheinen nicht im Raum, „somit gehören sie auch nicht zu den Bestimmungen der Materie als Materie“<sup>2</sup>, d. h. als Gegenstand der erklärenden naturwissenschaftlichen Betrachtungen. Daraus folgt, daß alle Veränderung eine äußere Ursache hat. Das ist aber positiv gefaßt das Gesetz der Trägheit. Dieses richtig aufgestellt und von allen Unklarheiten gereinigt zu haben, ist wiederum erst KANTS Verdienst. Alle Materie ist also nach dem Trägheitsgesetz für die Naturforschung leblos. Hieran fügt KANT die Bemerkung — und das zeigt wieder die ganze Behutsamkeit und Reinlichkeit seines Verfahrens — daß, wenn wir doch die Ursache einer Veränderung im Leben suchen, wir es „in einer von der Materie verschiedenen, obzwar mit ihr verbundenen Substanz tun müssen“. Wir nennen sie Seele oder Bewußtsein. Eine solche genügt aber nicht den Anforderungen, welche die Naturerklärung an sie als an ihren Gegenstand richtet. Denn die Größe, die ihr zukommt, ist die intensive. Die seelischen Erregungen können stärker oder schwächer, die Vorstellungen können deutlicher oder undeutlicher sein, sie können alle möglichen Grade der Intensität durchlaufen, sie können auch bis Null verschwinden, dann ist nichts mehr da, woran sie erscheinen, denn sie eben selbst sind ja ihre Träger. Die Substanz hingegen als extensive Größe, die Materie, erscheint im Raum. Sie ist, wie dieser, ins Unendliche teilbar, aber alle Zerteilung bringt sie nicht zum Verschwinden. Die Substanz beharrt, und der Raum ist ihr notwendiges Kriterium. Darauf beruht ja die Möglichkeit, sie zu vergleichen, zu messen, Gesetze aufzustellen. Der Begriff einer Seelensubstanz ist demnach ein ungültiger Begriff. Die Substanz kann nur eine körperliche sein. „Auf dem Gesetz der Trägheit (neben dem der Beharrlichkeit der Substanz)“, sagt

<sup>1</sup> Metaph. Anf. d. Naturw. S. 83.

<sup>2</sup> Ebenda.

daher KANT, „beruht die Möglichkeit einer eigentlichen Naturwissenschaft ganz und gar. Das Gegenteil des ersteren und daher auch der Tod aller Naturphilosophie wäre der Hylozoismus.“<sup>1</sup> Damit ist der zwingende Nachweis geführt, daß wir geistige Momente als Bewegungsursachen nicht annehmen dürfen.

Die Tiere, die Gattung homo eingeschlossen, und überhaupt die Organismen sind demnach nicht ein Reich besonderer Wesen, weil mit besonderen Kräften begabt. Es gibt keine anderen Kräfte als physikalische und chemische. Auch eine Lebenskraft *sui generis* existiert nicht. Hervorgegangen aus der *anima vegetativa* in der bekannten aristotelisch-scholastischen Dreiteilung stellt sie nur, wie sehr man es auch zu leugnen versucht, eine abgeblaßte Erinnerung an jene alte Lehre dar, ist gleichsam noch ein Bodensatz der Vorstellung, von der die Organisation bedingenden und beherrschenden Seele. Dabei bewegen sich die heutigen Vitalisten, die „Neo-Vitalisten“, natürlich nicht mehr in den Anschauungen JOH. MÜLLERS; seine Irrtümer sind jetzt zu handgreiflich geworden. Der neueren naturwissenschaftlichen Denkweise können sie sich nicht entziehen. Was sie außerhalb des Bereiches exakter Forschung stellt, ist auch nicht die Behauptung, daß wir mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen noch nicht im stande sind, die Lebenserscheinungen, auch nur zu einem Teil, vollständig befriedigend zu erklären. Das gibt jeder Einsichtige gern zu. Auch nicht, daß wir vielleicht noch manche bisher verborgene Stoffe und Kräfte auffinden werden. Die Entdeckung der Röntgenstrahlen und der neuen Gase in der so oft und sorgfältig durchforschten atmosphärischen Luft warnen eindringlich vor jedem Dogmatismus in dieser Beziehung. Das ist es vielmehr, daß sie nicht anerkennen, daß die Vorgänge des Lebens prinzipiell nicht anders zu erklären sind als die der unbelebten Natur, daß sie allein der mechanischen Kausalität unterliegen, mit anderen Worten, daß Leben gar kein physiologischer Begriff ist, sondern ein psychologischer.

Dabei wird gewöhnlich noch eines übersehen. Man hat auch von neovitalistischer Seite dem Ignorabimus vorgeworfen, daß es der empirischen Forschung Grenzen zu ziehen

<sup>1</sup> Ebenda.



sich erkühne, während es doch in Wirklichkeit dieselbe ins Ungemessene erweitert. Vielmehr sind es eben die Neo-Vitalisten, welche jeden weiteren Fortschritt zu hemmen drohen, indem sie die ignava ratio „auf dem bequemen Polster dunkler Qualitäten zur Ruhe bringen“. Denn was hat es weiter noch für einen Sinn, Untersuchungen anzustellen, wenn man jeden Augenblick gewärtig sein muß, auf eine den Forschungsmitteln für die Analyse unzugängliche und das Erkenntnisvermögen überschreitende Kraft zu stoßen und in das wissenschaftliche Handeln eingreifen zu sehen. Dem gegenüber muß daran festgehalten werden, daß das, was wir oben als Grundlage und Aufgabe der Naturwissenschaft hingestellt haben, für alle körperliche Natur gilt, auch für die belebte. Das Organische ist nicht wesensverschieden von dem Unorganischen. Physiologie als Wissenschaft ist organische Physik. Vorstellungen oder Gefühle als Bewegungsursachen sind davon ausgeschlossen.

So wenig nun Vorstellung Ursache sein kann, so wenig kann sie auch Wirkung sein, d. h. so wenig kann materielle Bewegung Empfindung hervorbringen. Die eben angestellten Erwägungen machen das in gleicher Weise unmöglich. Damit fällt zugleich die etwa noch denkbare dritte Möglichkeit dahin, beide in ein Kausalverhältnis zu setzen, daß nämlich Bewegung sich in Vorstellung umsetzt. Bewegung kann ihre Form ändern: Massenbewegung verschwindet scheinbar und geht in Wärme, d. h. in Molekurbewegung über. Bewegung des Äthers, die uns als Elektrizität erscheint, verwandelt sich in Bewegung des Äthers, die als Wärme oder Licht auftritt. Bewegungsenergie kann auch ihren Zustand ändern. Energie der Bewegung, sei es der Massen, der Moleküle oder des Äthers, geht in Energie der Lage über. Dann kann sie jederzeit in äquivalente Bewegung zurückgeführt werden. Ein anderer Sinn kann mit dem Worte umsetzen nicht verbunden werden. Wollte man aber sagen, und es ist von Biologen und Psychologen behauptet worden, daß Vorstellung eben eine eigenartige und einzigartige Energie neben den bekannten physikalischen sei, so muß sie, wenn anders diese Bezeichnung nicht bloß nebulöse Unklarheit verdecken, sondern eine naturwissenschaftliche, eine physikalische Bedeutung haben soll, entweder selbst Bewegung sein oder sich jederzeit nach bestimmtem meßbaren Verhältnis in Bewegung überführen

lassen, was, weil sie nicht im Raum erscheint, unmöglich ist. Das Gesetz der Erhaltung der Energie gilt ausnahmslos für alles physikalische Geschehen.

Das alles hatte klar und scharfsinnig auch schon DU BOIS-REYMOND erkannt und mit Nachdruck hervorgehoben. „Bewegung kann nur Bewegung erzeugen oder in potentielle Energie zurück sich verwandeln. Potentielle Energie kann nur Bewegung erzeugen, statisches Gleichgewicht erhalten, Druck oder Zug ausüben. Die Summe der Energie bleibt dabei stets dieselbe. Mehr als dies Gesetz bestimmt, kann in der Körperwelt nicht geschehen, auch nicht weniger. Die mechanische Ursache geht rein auf in der mechanischen Wirkung. Die neben den materiellen Vorgängen im Gehirn einhergehenden geistigen Vorgänge entbehren also für unseren Verstand des zureichenden Grundes. Sie stehen auferhalb des Kausalgesetzes und schon darum sind sie nicht zu verstehen, so wenig wie ein Mobile perpetuum es wäre.“<sup>1</sup> Aber auch hier fassen wir wieder das Problem tiefer auf. Nicht an und für sich besteht die Unmöglichkeit, daß in der Natur Bewegung und Empfindung als Ursache und Wirkung auftreten, und daß wir uns beide durch das Kausalgesetz verbunden denken. Aber für die Naturwissenschaft besteht die Unmöglichkeit, weil das eine Element kein ποσον, nur ein ποιον ist, nur eine intensive Größe. Wir können die beiden Glieder mathematisch nicht in einen Ansatz bringen, wir können sie miteinander nicht messen, sie sind inkommensurabel. Damit ist ausgeschlossen, daß wir Gesetze zwischen ihnen finden können, damit ausgeschlossen, daß sie wissenschaftlicher Betrachtung und Untersuchung zugänglich sind.

Obgleich hier eigentlich nicht mehr der Erwähnung wert, sei doch noch einer Anschauung über das Verhältnis von Gehirn und Seele gedacht, weil sie gerade bei Biologen sich nicht selten findet und vielleicht auch sonst weitere Verbreitung gewonnen hat. Darnach ist Gehirn- und Bewußtseinsvorgang, Nerventätigkeit und Seele dasselbe reelle Ding. Aber was ist das, das zugleich Körper und Vorstellung, zugleich Ausgedehntes und Nichtausgedehntes ist? Ein σιδεροξύλον, ein hölzernes Eisen,

<sup>1</sup> DU BOIS-REYMOND: Über die Grenzen des Naturerkennens. In: Reden Leipzig 1886, I, S. 122.

ein Unding. Diese Anschauung läßt sich nicht widerlegen, es läßt sich überhaupt nicht darüber reden:

Denn ein vollkommener Widerspruch  
Bleibt gleich geheimnisvoll für Kluge wie für Toren.

Nicht selten wird mit diesem platten Materialismus die Lehre SPINOZAS in unklarer Weise vermischt. Nach dieser gibt es nur eine unendliche Substanz, deus sive natura. Ihr kommen zwei Attribute zu als Bestimmungen, in welchen sie der endlichen Erkenntnis des menschlichen Verstandes sich darstellen, Denken und Ausdehnung, Geist und Materie. Die Substanz ist damit nicht erschöpft, sie hat unendlich viel Attribute; es ist ihr auch gleichgültig, unter welchen sie angeschaut wird. Die Attribute sind nur das, was unser Verstand an ihr wahrnimmt, weil sie für ihn die einzigen Begriffe sind, die positiv und reell sind. Diese beiden Attribute sind jedes selbständig für sich und streng voneinander zu scheiden. Eine gegenseitige Einwirkung aufeinander findet nicht statt; Körper kann nur auf Körper, Geist nur auf Geist wirken. Aber, da sie Erscheinungsformen derselben einen Substanz sind, so findet ein durchgängiger Parallelismus zwischen der körperlichen und geistigen Welt statt: *Ordo et connexio idearum idem est ac ordo et connexio rerum.*<sup>1</sup> Indem man diese in sich wenigstens verständliche und klar gedachte Lehre mit der Behauptung der Identität von Hirntätigkeit und psychischer Erscheinung vermengt, glaubt man den Parallelismus überwunden und dafür einen ontologischen Monismus gewonnen zu haben. „Ein Ding kann nicht mit sich selbst parallel sein.“ „Dualistisch ist nur die Erscheinung, monistisch dagegen das Ding.“<sup>2</sup> „Jede Seelenerscheinung hat ihre materielle Erscheinungskehrseite, jede materielle Erscheinung dürfte somit in weiterem Sinn ihre seelische, wenn auch meistens viel elementarere Erscheinungskehrseite haben.“<sup>3</sup> Der Bewußtseinsvorgang ist von innen gesehen, was der Molekularvorgang in der Hirnrinde von außen gesehen ist. Diese Auführungen zeigen, daß auch in den philosophischen Erörterungen Kompromisse nur Halbheiten und Unklarheiten zuwege bringen. Für den kritischen

<sup>1</sup> cf. ÜBERWEG-HEINZE: Grundriß der Geschichte der Philosophie. III. 7. Aufl. Berlin 1888.

<sup>2</sup> A. FOREL: Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten. II. Aufl. München 1902, S. 9.

<sup>3</sup> A. FOREL: Gehirn und Seele. V. u. VI. Aufl. Bonn 1899. S. 15.

Philosophen haben sich solche Anschauungen, wie auch die Auffassung SPINOZAS als ein bloßes „Blendwerk“ enthüllt, das durch die richtige Aufstellung des Substanzbegriffes beseitigt wird. Es gibt außer uns keine Substanz an sich; nur Vorstellungen in uns sind gegeben und reell. Diese sind von zweierlei Art; die eine hat das eigentümliche an sich, daß sie als Substanz, als Ding außer uns erscheint. Und die Frage ist nun, in welchem Verhältnis diese Vorstellungen von Körpern oder, wie wir kurz sagen, die Körper zu der anderen Art Vorstellung stehen, die wir im Gegensatz dazu kurz psychische Erscheinungen nennen, obgleich doch beides nur psychische Erscheinungen sind.<sup>1</sup>

Da wir oben die Unmöglichkeit eines Kausalzusammenhanges nachgewiesen haben, so wirft sich die weitere Frage auf, die DU BOIS-REYMOND unbeantwortet gelassen, unter welchem Begriff wir die beiden Erscheinungsreihen vereinigen können. Die Erfahrung lehrt uns, daß in Verbindung mit körperlichen Vorgängen geistige gegeben sind, daß im besonderen mit Veränderungen im Gehirn Veränderungen des Bewußtseins zusammengehen. So wird es darauf ankommen, das Wort „Verbindung“ oder „zusammengehen“ und in unserem Thema das Wörtchen „und“ näher zu bestimmen. Diese Bestimmung kann sich offenbar nur auf diejenige Art des Daseins beziehen, welche beiden Erscheinungsreihen gemeinsam ist. Das ist die Zeit. Die psychischen Vorgänge erscheinen in der Zeit, die körperlichen in der Zeit und zugleich im Raum. So muß sich denn die Gemeinsamkeit beider auf die Zeit beziehen. Die Gemeinsamkeit in der Zeit kann sich aber nicht als Folge darstellen,

<sup>1</sup> Krit. d. rein. Vern. S. 324: „Ich behaupte nun: daß alle Schwierigkeiten, die man bei diesen Fragen vorzufinden glaubet und mit denen, als dogmatischen Einwürfen, man sich das Ansehen einer tieferen Einsicht in die Natur der Dinge, als der gemeine Verstand wohl haben kann, zu geben sucht, auf einem bloßen Blendwerke beruhe, nach welchem man das, was bloß in Gedanken existiert, hypostasiert, und in derselben Qualität, als einen wirklichen Gegenstand außerhalb der denkenden Subjekte annimmt, nämlich Ausdehnung, die nichts als Erscheinung ist, für eine, auch ohne unsere Sinnlichkeit, subsistierende Eigenschaft äußerer Dinge, und Bewegung für deren Wirkung, welche auch außer unseren Sinnen an sich wirklich vorgeht, zu halten. Denn die Materie, deren Gemeinschaft mit der Seele so großes Bedenken erregt, ist nichts anderes als eine bloße Form, oder eine gewisse Vorstellungsart eines unbekanntes Gegenstandes, durch diejenige Anschauung, welche man den äußeren Sinn nennt.“

denn sonst wäre ja der zeitliche Zusammenhang der materiellen Verknüpfung und damit die Möglichkeit einer durchgehenden materiellen Kausalität durchbrochen. So bleibt nur übrig, daß wir das Verhältnis bestimmen als ein Beisammensein in der Zeit, als Gleichzeitigkeit. Irgend eine weitere Aussage läßt sich darüber nicht abgeben. Insbesondere muß davor gewarnt werden, nun etwa nach dem Ort dieses zeitlichen Beisammenseins zu fragen. Es muß das an dieser Stelle umso mehr betont werden, als gerade unter den Medizinern die Ansicht verbreitet ist und als selbstverständlich gilt, daß dies zeitliche Beisammensein auch das lokale Zusammenfallen bedinge. Daher denn noch immer in physiologischen Lehrbüchern das Gehirn als Sitz der Seele oder des Bewußtseins bezeichnet wird, und in gehirneurophysiologischen Untersuchungen der Teil, dessen Erkrankung oder Zerstörung einen Ausfall bestimmter geistiger Erscheinungen im Gefolge hat, ebenso als Sitz dieser letzteren betrachtet wird. Das ist also, was wir vom Standpunkt der Kritik aus zugeben können, daß bestimmten Zuständen des Nervensystems der Zeit nach parallel gehen bestimmte Zustände des Bewußtseins. Als zeitlichen psycho-physischen Parallelismus bezeichnen wir das Verhältnis von Gehirn und Seele. Indem wir davon ausgehen, suchen wir regelmäßige Beziehungen zwischen beiden aufzufinden; dann erscheinen uns die Bewußtseinszustände in Abhängigkeit von den körperlichen, von den Gegenständen der Erfahrung und wiederholen deren Zusammenhang und Ordnung. So geben sie einen Widerschein der Gesetzmäßigkeit der äußeren Natur und zeigen sich dadurch selbst in sich zusammenhängend und gesetzmäßig geordnet. Dann werden sie selbst Erfahrungsobjekte, wenn auch nur mittelbare, und insoweit (dahin können wir unsere frühere Negation einschränken) kann die Seelenlehre Wissenschaft werden. Freilich nur „uneigentliche“ im Sinne KANTS, die ihren Gegenstand gänzlich nach Erfahrungsgesetzen, und nicht nach Prinzipien a priori behandelt. Aber, könnte man hier anführen, das sei völlig ausreichend. Denn wie weit es dabei die Seelenlehre bringen, zu welch glänzenden Ergebnissen sie möglicherweise führen könne, dafür gebe die Chemie das Beispiel.

Auch die Chemie mußte KANT von dem Rang einer eigentlichen Wissenschaft ausschließen. Solange sie der Anwendung der Mathematik unfähig ist, solange sich nämlich „kein Gesetz der Annähe-

rung oder Entfernung der Teile angeben läßt, nach welchem etwa in Proportion ihrer Dichtigkeiten u. dgl. ihre Bewegungen samt ihren Folgen sich im Raume a priori anschaulich machen und darstellen lassen, so kann Chemie nichts mehr als systematische Kunst oder Experimentallehre, niemals aber eigentliche Wissenschaft werden.<sup>1</sup> Hier darf aber ein wesentlicher Unterschied zwischen der Chemie und der Psychologie nicht übersehen werden. Was KANT von der Chemie sagt, gilt für seine Zeit und gilt, „so lange“ sie sich so verhält. Wenn er auch dann hinzufügt, daß diese Forderung schwerlich jemals erfüllt werden wird, so ist doch damit nicht an sich die Möglichkeit geleugnet, ihr genügen zu können. Schon 5 Jahre nach dem Erscheinen der „Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ (1791), deren Einleitung jene angeführten Sätze entnommen sind, wurde in der Nähe von London der Mann geboren, der in dieser Richtung den ersten Schritt tat. MICHAEL FARADAY zuerst suchte die chemischen Vorgänge in das Bereich physikalischer Gesetze zu ziehen, indem er beide Wissenschaften, Chemie und Physik, in der Elektrizitätslehre miteinander verband. In der mechanischen Gastheorie, in der Theorie der Lösungen und der Osmose sehen wir weitere bedeutungsvolle Fortschritte auf diesem Wege. Ja, man kann geradezu den Bestrebungen der modernen Naturwissenschaft die Signatur geben, daß sie darauf ausgehen, die Chemie durch Auflösung der stofflichen Besonderheiten in allgemeine Kräftebeziehungen aus einer systematischen Kunst zu einer „eigentlichen Wissenschaft“ zu erheben und damit jene KANTISCHE Forderung zu verwirklichen. Für die Seelenlehre dagegen gilt an sich die Unmöglichkeit, daß sie „eigentliche Wissenschaft“ werden könne; davon war sie nicht bloß zu KANTS Zeiten, sondern ist sie auch für alle Zukunft ausgeschlossen. Ja, da sich „das Mannigfaltige in ihr nur durch bloße Gedanken- teilung voneinander absondern, nicht aber abgesondert aufbehalten und beliebig wiederum verknüpfen läßt, so kann sie auch nicht einmal als systematische Zergliederungskunst oder Experimental- lehre der Chemie jemals nahe kommen.“<sup>2</sup>

Das ist also die höchste zulässige Stufe, auf die wir uns erheben können, daß wir bei unseren Untersuchungen so ver-

<sup>1</sup> KANT: *Metaphys. Anf. d. Natur.* S. 6.

<sup>2</sup> *Ebenda* S. 7.

fahren, als ob in der Natur wirklich jener Parallelismus bestände, daß wir demnach zu den Veränderungen im Körper die gleichzeitigen Veränderungen des Bewußtseins aufsuchen und umgekehrt. Dabei müssen wir uns aber immer bewußt bleiben, daß die Gleichzeitigkeit wohl richtig gedacht, niemals aber angeschaut und damit niemals Gegenstand wissenschaftlicher Bestimmung werden kann. Denn zwei Dinge gleichzeitig anschauen können wir nur mit Hilfe des Raumes; die Vorstellungen erscheinen aber nicht im Raum. Auch der LAPLACESCHE Geist, der im Besitze der Weltformel eine astronomische Einsicht in den Bau des Gehirnes hätte, würde, wenn er zugleich der denkbar feinste Psychologe wäre, doch nicht mehr aussagen können, als daß mit bestimmten Verschränkungen der Hirnmolekel ein bestimmter geistiger Vorgang zeitlich zusammenfalle. Und diese Aussage würde immer nur hypothetische Geltung haben, würde niemals tatsächlich sich erweisen lassen. Hier liegen in Wahrheit Grenzen unserer Erkenntnis.

Bei dieser Lage der Sache könnte es manchen bedünken, daß es sich nicht der Mühe verlohnt, ja daß es überhaupt keinen Sinn hat, sich wissenschaftlich mit den psychischen Erscheinungen zu beschäftigen. Da die Aussagen darüber doch nur einen so beschränkten Geltungswert haben, erscheint es da nicht dem Geist exakter Forschung angemessener, sich ihrer zu entschlagen und sich nur auf das körperliche Geschehen zu beschränken? Insbesondere bei der Erklärung des tierischen Organismus muß da nicht die Berücksichtigung des Seelenlebens, das Hineinziehen psychischer Faktoren streng zurückgewiesen werden, und sind es da nicht einzig und allein die leiblichen Vorgänge, welche Gegenstand naturwissenschaftlicher Untersuchung und Erörterung sein dürfen? Diese Fragen sind gegenwärtig in der Tat unter den Biologen lebhaft erörtert worden. Es handelt sich hierbei um nichts geringeres als um die Entscheidung, ob es künftig noch eine vergleichende Tierpsychologie, ja überhaupt noch eine Psychologie als Wissenschaft geben kann. Gerade von physiologischer Seite ist das entschieden verneint worden. BETHE im Anschluß an seine Untersuchungen bei wirbellosen Tieren, besonders über die Ameisen und Bienen, von UEXKÜLL mehr aus philosophischen Erwägungen heraus, die sich auf KANTS transzendentalen Idealismus berufen, und mit

ihnen BEER<sup>1</sup> haben sich dahin ausgesprochen, daß „die Frage nach der Psyche der Tiere gar nicht in das Gebiet der exakten Wissenschaft gehört, weil man darüber nur etwas glauben, aber nicht wissen kann.“<sup>2</sup> Eine exakte Psychologie des Menschen ist „etwas ebenso unmögliches wie die vergleichende Psychologie, denn Psychologie kann immer nur spekulativ sein. Wenn es eine Wissenschaft gibt, die exakte Psychologie oder Psychophysiologie genannt wird, so ist das ein Mißbrauch des Wortes Psyche.“<sup>3</sup> „Für den Naturforscher gibt es gar keine Psychologie.“<sup>4</sup> Hiergegen ist von den verschiedensten Seiten, von Zoologen, Sinnesphysiologen und Psychiatern Einspruch erhoben worden. In dem Streit, der sich hieran geknüpft, ist meines Erachtens auf beiden Seiten gefehlt und der Punkt, auf den es ankommt, gar nicht getroffen oder doch nur nebenher berührt worden. Ich will darauf an dieser Stelle eingehen, weil wir aus den entgegenstehenden Ansichten zugleich am besten die eigene Orientierung gewinnen.

Zunächst muß anerkannt werden, daß von UEXKÜLL Ziel und Weg der naturwissenschaftlichen Betrachtung der Lebenserscheinungen durchaus richtig und klar formuliert hat. Es stimmt das ganz mit dem überein, was oben erörtert wurde. „Wenn ein Tier eine Bewegung ausführt, so war sie hervorgerufen durch Muskelkontraktionen. Die Muskelkontraktionen waren veranlaßt worden durch das Eintreffen der elektrischen Schwankungswelle in den Nervenendigungen.“<sup>5</sup> Die Schwankungswelle war nicht im motorischen Nerven spontan entstanden, sondern war in ihm erzeugt worden durch ähnliche physikalische Bewegungsphänomene in bestimmten Zentren des Zentralnervensystems. Diese hatten aber ihrerseits mehr oder weniger direkte Bewegungsimpulse erhalten, die aus gewissen zentripetalen Nerven

<sup>1</sup> BEER darf man wohl nach seiner neuesten Publikation, in welcher ja KANT überwunden ist, nicht mehr mit von UEXKÜLL zusammen nennen.

<sup>2</sup> A. BETHE: Noch einmal über die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. *Pflügers Arch. für d. gesamte Physiologie* 79, S. 45. Bonn 1900.

<sup>3</sup> A. BETHE: Die Heimkehrfähigkeit der Ameisen und Bienen. *Biolog. Centralblatt* 22, S. 195. 1902.

<sup>4</sup> von UEXKÜLL: Über die Stellung der vergleichenden Physiologie zur Hypothese der Tierseele. *Biolog. Centralbl.* 21, S. 498. 1900.

<sup>5</sup> Die physiologische Berechtigung dieses Ausdruckes will ich hier unerörtert lassen.



stammten. Die Schwankungswellen, die im zentripetalen Nerven abließen, stammten aus dem Sinnesorgan des Nerven, nachdem dies durch einen Bewegungsvorgang in der Außenwelt gereizt worden war. Wir haben immer weiter von der Wirkung auf die Ursache geschlossen und sind auf diesem Wege wieder aus dem Tier herausgekommen, ohne irgendwo auf ein psychisches Element zu stoßen. Das ist auch vollkommen unmöglich, weil die Ursache einer Bewegung immer nur eine Bewegung sein kann.<sup>1</sup> „Die Bewegung kann nicht nebenbei zur Ursache einer psychischen Qualität werden.“ „Zwischen der Bewegung materieller Punkte im Raum und meiner Empfindung gibt es keinen kausalen Zusammenhang.“<sup>2</sup> Darum irrt der Jesuitenpater WASSMANN, ein liebevoller Beobachter des Insekten- und besonders des Ameisenlebens und gegenwärtig wohl einer der besten Kenner dieser Tiere, er irrt, sag ich, in der Ansicht, daß die Lichtempfindung die physiologische Ursache (im eigentlichen Sinne) für die Annäherung der Motte an das Licht sei. Er mißverstehet Art und Grenzen der Naturerkenntnis, wenn er behauptet, daß „tatsächlich ein gesetzmäßiger Kausalnexus zwischen physiologischen und psychischen Erscheinungen besteht.“<sup>3</sup> Und seine Frage, ob das Energiegesetz die einzig mögliche Form des Kausalgesetzes in der Natur ist, werden wir nicht, wie er, entschieden verneinen; wir werden überhaupt nicht darauf antworten. Denn wer vermag die Natur zu umfassen, sie in Paragraphen zu bringen? Aber für die Naturwissenschaft gilt das Energiegesetz ausnahmslos; und nicht die Natur, aber die Naturwissenschaft beruht auf dem Gesetze der Trägheit (neben dem der Beharrlichkeit der Substanz) ganz und gar. Darum, so hatten wir oben gesehen, kann ein Kausalzusammenhang zwischen körperlichen und geistigen Vorgängen nicht bestehen, darum kann es Psychologie als „eigentliche Wissenschaft“ nicht geben, diese ist ganz auf die Körperwelt beschränkt.

Aber die körperliche Natur ist nur ein Teil, ist nicht die ganze Natur. Auch vom transzendentalen Standpunkt, auf den

<sup>1</sup> VON UEKKÜLL, ebenda.

<sup>2</sup> VON UEKKÜLL, ebenda.

<sup>3</sup> E. WASSMANN: Nervenphysiologie und Tierpsychologie. *Biolog. Centralbl.* 21, S. 23. 1901.

VON UEXKÜLL sich beruft, sollen wir die geistige Natur anerkennen. Sie ist uns als Gegenstand des inneren Sinnes in der Erfahrung gegeben und verdient, ja verlangt daher, auch wenn sie vom Range einer eigentlichen Wissenschaft ausgeschlossen ist, daß wir uns mit ihr beschäftigen. Denn der vergleichende Biologe, wie WASSMANN treffend bemerkt, ist nicht bloß Nervenphysiologe, sondern auch denkender Naturforscher. Es ist daher nicht bloß nicht „müßig“, sondern sogar unerläßliche Pflicht, sich klar zu machen, in welchem Verhältnis die beiden Erscheinungsreihen zueinander stehen. Indem wir das taten, hatte sich uns die Einsicht in die Möglichkeit eröffnet, die geistigen Vorgänge mittelbar zum Gegenstand der äußeren Beobachtung und des Experimentes zu machen und in ihnen einen gesetzmäßigen Zusammenhang zu finden. Die Psychologie kann also etwas mehr als „bloß spekulativ“ sein, sie kann sich über ein bloßes „Glauben“ zu einem, wenn auch nur empirischen, Wissen erheben. Freilich gewinnen wir, theoretisch betrachtet, für die wissenschaftliche Erklärung der körperlichen Vorgänge damit nichts. Und darum könnten VON UEXKÜLL und die anderen mit ihm sich noch immer ablehnend gegen diese Seite der Naturbetrachtung verhalten. Wenn sie auch die Möglichkeit und die Berechtigung exakter psychologischer Forschung, sofern sie ihrer prinzipiellen Beschränkung sich bewußt bleibt, nicht mehr bestreiten können, so sind sie doch gewillt, darauf zu verzichten und sich lediglich an die Untersuchung der körperlichen Veränderung zu halten. Auf den Einwurf, daß sie damit einer völlig einseitigen Naturbetrachtung huldigen, würden sie antworten, daß sie dafür den Vorteil gewinnen, den Boden strenger Wissenschaftlichkeit niemals verlassen zu brauchen.

Folgen wir ihnen nun einmal auf diesen Boden. Da sehen wir bald, daß wir nach allen Richtungen hin nur wenige Schritte vorwärts tun können; überall stoßen wir auf Schranken. Die ganze so gerühmte Exaktheit — und das ist der springende Punkt, von dem ich oben sprach — ist, insbesondere soweit es sich um die Vorgänge im Centralnervensystem handelt, ihrer Verwirklichung nach vorläufig und voraussichtlich für lange, lange Zeit eine reine Utopie. Es geht „den Exakten“ wie in der Sage Roland als Rofs-kamm. Die Stute, die er feilbot, war ausnehmend schön, die vortrefflichste, die es gab, der Kaiser besaß keine bessere; sie hatte nur das Unglück, daß sie tot war.

So ist die mechanische Erklärung der Lebensvorgänge die einzig mögliche im Sinne einer eigentlichen Wissenschaft, aber sie läßt sich vorläufig grade da nicht durchführen, wo dies, um psychologische Ausdrücke zu beseitigen, am notwendigsten wäre. Denn es ist nicht wahr, was von UEXKÜLL uns glauben machen möchte, daß „die eiserne Kette objektiver Veränderungen, die mit der Erregung des Sinnesorganes anhub und mit der Muskelbewegung abschloß, auch in der Mitte zusammengeschmiedet wurde.“<sup>1</sup> Über die Anatomie des Centralnervensystems, besonders des Gehirns der höheren Tiere und des Menschen fangen wir eben erst an, eine bessere Einsicht zu erlangen; über die feineren physiologischen Funktionen der Teile wissen wir dagegen so gut wie nichts. Je mehr wie in der Tierreihe hinabsteigen, um so einfacher werden zwar die anatomischen Verhältnisse und damit wächst unsere Kenntnis davon; von den feineren Vorgängen darin wissen wir aber deswegen um nichts mehr. Grade die Untersuchungen BETHES an den Ameisen und Bienen haben hierfür den schlagenden Beweis erbracht. Von dem, was physiologisch erklärt werden sollte, von der Mechanik der Nervenvorgänge erfahren wir nichts. Von dem Weg, auf den von UEXKÜLL für die Erklärung der Lebensvorgänge verweist, betritt BETHE nur den Anfang und das Ende. Kein Wunder, daß er im Gegensatz zu seinen exakten Grundsätzen doch wieder in die psychologischen Verirrungen zurückfällt. Wer nur die körperlichen Vorgänge als Gegenstand der Forschung anerkennt, nur ihnen seine Aufmerksamkeit schenken will, der darf nicht davon reden, daß die Ameisen „stutzen“, daß sie „unruhig hin und her laufen“, der darf nicht mehr im Zweifel sein, ob ihnen auf Grund ihrer Lebensäußerungen psychische Qualitäten zuzuschreiben sind.<sup>2</sup> Darum hat BETHE auch später seine Überzeugung geändert und sich den schärfer und klarer formulierten Anschauungen von UEXKÜLLS angeschlossen. Aber eine eingehendere mechanische Analyse irgend eines der früher beobachteten Lebensvorgänge hat er darum nicht gegeben. Auch die Aneinanderfügung griechischer oder lateinischer Silben zu

<sup>1</sup> VON UEXKÜLL: Psychologie und Biologie in ihrer Stellung zur Tierseele. *Ergebnisse der Physiologie* 2. Wiesbaden 1902.

<sup>2</sup> A. BETHE: Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? *Pflügers Arch.* 70, S. 15. 1898.

neuen Worten<sup>1</sup> (die Etymologie hat immer zu den erfindungsreichsten Künsten gehört) wird dazu nicht verhelfen.

Nun waltet aber hier ein eigentümliches Verhältnis ob. Grade da, wo uns die exakte Methode am meisten im Stich läßt, sind uns die psychischen Erscheinungen unmittelbar gegeben und am besten bekannt: beim Menschen, genauer gesagt am eigenen Ich. Denn, was schon BENEKE hervorgehoben hat, und was seitdem oft wiederholt worden ist, verdanken wir unser ganzes Wissen um den inneren Zustand anderer Wesen doch nur einer Deutung ihrer äußeren Erscheinung, die sich lediglich begründet auf das Bewußtsein dessen, was bei ähnlichen Erscheinungen in uns selbst vorgeht.<sup>2</sup> Diese Deutung hat aber unter den Menschen, wo durch Schrift und Sprache eine beständige Kontrolle für die Vergleichung möglich ist, eine gewisse Zuverlässigkeit erlangt. Ja, so erfolgreich machen wir von ihr Gebrauch bei unserem praktischen Tun, daß wir ganz vergessen, daß es sich noch um eine Deutung handelt. Die geistigen Vorgänge an anderen nehmen wir als wirklich gegeben, sogar als wirkende Ursache der Handlungen an. In PLATONS Phädon verwahrt sich SOKRATES dagegen, daß er sich deswegen im Gefängnis befinde, weil sein Leib aus Knochen, Sehnen und Muskeln bestehe. Nicht, weil die Knochen in ihren Gelenken schweben, und die Sehnen, wenn sie nachgelassen und angezogen werden, die Glieder bewegen, nicht deswegen sitze er jetzt mit gebogenen Knien dort; sondern weil den Athenern gefallen hat, ihn zu verdammten, und ihm besser geschienen, die Strafe auf sich zu nehmen. So urteilen wir alle zunächst, so auch im gewöhnlichen Leben die „exaktesten“ Naturforscher. Weil der Verstand es gut heißt, weil der Wille befiehlt, handeln wir so. Grade so ist es bei den anderen Menschen. Wir rechnen mit ihrem Bewußtsein wie mit einer bekannten Größe. Auch VON UEXKÜLL tut dies. Denn warum hätte er sonst seine Abhandlung geschrieben, für die er Aufmerksamkeit, Verständnis, Zustimmung, Beifall bei anderen erwartet. Diese praktische Überzeugung schleicht sich nun immer wieder in unsere theoretischen Betrachtungen ein und verfälscht sie. Erst die philosophische Besinnung befreit

<sup>1</sup> TH. BEER, BETHE und VON UEXKÜLL: Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems. *Centralblatt für Physiol.* 13, S. 137. 1899.

<sup>2</sup> Vgl. F. ÜBERWEG: *System der Logik.* Bonn 1882. S. 108.

uns davon und enthüllt den wahren Sachverhalt. Wenn wir diesen nur unverrückt im Auge behalten, dann dürfen wir auch jener Deutung, da sie in gewissem Grade sicher und uns so geläufig ist, auch Konzessionen machen. Diese: wir werden auch als Physiologen die psychischen Vorgänge da berücksichtigen **müssen**, wo uns die exakte Methode im Stich läßt. Das Ziel unserer wissenschaftlichen Bestrebungen wird dadurch um nichts verändert. Es bleibt dabei, daß wir in letzter Linie eine mechanisch kausale Erklärung der Lebensvorgänge erstreben. Da aber dieses Ziel auf gradem Wege vorläufig nicht zu erreichen ist, so schlagen wir einen Umweg ein, der, wir geben das zu, leicht, wo die nötige kritische Besonnenheit fehlt, auf Abwege führt. Aber wir wollen, wir müssen vorwärts. Derjenige ist der beste Schuhmacher, sagt ARISTOTELES eininal, der aus dem vorhandenen Leder die besten Schuhe macht.

Welche außerordentliche Bedeutung die Berücksichtigung „der psychischen Qualitäten“ nun auch tatsächlich gehabt hat und noch hat, das bedarf hier kaum der Erwähnung. Es genüge, nur an die menschliche Sinnesphysiologie zu erinnern, die von vielen als der gesichertste und am besten bebaute Besitzstand der gesamten Physiologie betrachtet wird. Und dies trifft nicht bloß auf Auge und Ohr als äußere Sinnesorgane zu, die schon ganz wie physikalische Apparate erklärt werden, sondern auch auf die eigentlich „psychischen“ Prozesse, wie in der Lehre von den Gesichtswahrnehmungen, vom einfachen, vom körperlichen Sehen, von den Farbenwahrnehmungen, von den optischen Täuschungen, von den Klangfarben, von der Harmonie und Disharmonie. Hier hat die sorgfältige Beobachtung und Vergleichung der psychischen Begleiterscheinungen rückwirkend hingeführt zur Auffindung und genaueren Analyse der physischen Vorgänge, hat also ganz erhebliches „Positives“ geleistet. Und vollends gilt das von der Physiologie des Centralnervensystems! Was wüßten wir denn von der Bedeutung und Verrichtung des Gehirnes und seiner Teile nicht bloß beim Menschen, sondern auch bei den höheren Tieren, wenn man nicht bei den durch zufällige Krankheit oder durch absichtliche Verletzung gesetzten leiblichen Veränderungen die geistigen Parallelvorgänge eingehend studiert hätte. Und das hat sich auch hier wieder von erheblichem heuristischem Wert erwiesen. Von dem vielen Interessanten und

Bekanntem greife ich hier nur die Aphasie und die Erscheinungen der Rinden- und Seelenblindheit und der Rinden- und Seelentaubheit heraus.<sup>1</sup>

So ist denn das Ergebnis dieses: Mit VON UEXKÜLL teilen wir durchaus den Standpunkt des transzendentalen Idealismus. Von diesem aus kann kein Zweifel mehr sein, worin eigentliche Wissenschaft besteht, und was, um solche zu werden, allein die Aufgabe der biologischen Forschung sein kann. Darin aber weichen wir von ihm ab, daß wir diese Aufgabe nicht auch schon als die Lösung ansehen, daß wir das ideale Müssen nicht verwechseln mit dem wirklichen Können. Vorläufig, so behaupten wir, ist es noch ein unabweisliches empirisches Bedürfnis, die psychischen Erscheinungen in den Kreis naturwissenschaftlicher Betrachtung zu ziehen, grade um eine mechanisch-kausale Erklärung der Lebenserscheinungen zu ermöglichen. Dabei werden wir freilich immer die Einschränkungen, die wir über den Bereich und den Geltungswert solcher Aussagen als notwendig festgesetzt haben, im Auge behalten müssen. Gesetzt aber auch die Aufgabe wäre gelöst, es wäre uns der Organismus als Maschine völlig begreiflich, auch dann hätten die Bewusstseinserscheinungen nicht ihr Interesse verloren, auch dann wäre es eine für den Naturforscher würdige und wichtige Aufgabe, ihnen nachzugehen und den Parallelismus zwischen ihnen und den körperlichen Vorgängen in dem oben definierten Sinne zu verfolgen.

Eine Frage aber bleibt hierbei noch offen. Wie weit erstrecken sich die psychischen Erscheinungen? Das Bewußtsein, das hatten wir schon hervorgehoben, erscheint uns zunächst nur am eigenen Ich; wir erschließen es daraus bei unseren Mitmenschen. Dürfen wir es nun auch den Tieren zuschreiben? Und wie weit sollen wir es auf den Tierkreis, von den höchsten zu den niedersten Gliedern fortschreitend, ausdehnen? Nur auf die Wirbeltiere? Und warum nur auf diese? Wo ist das leitende und entscheidende Prinzip? Verdienen nicht auch die Wirbellosen hierbei unsere Beachtung? Und wenn diese, wie tief dürfen wir dabei herabsteigen auf der organischen Stufen-

---

<sup>1</sup> Hier sei auch erinnert an S. EXNERS: „Entwurf zu einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen.“ I. Wien u. Leipzig 1894.

leiter? Diese Frage erscheint um so schwieriger, je mehr wir uns mit den neuesten Ergebnissen der Naturforschung auf diesem Gebiet bekannt machen. Auf der niedrigsten Stufe des Lebens überhaupt stehen Organismen, die, nur aus einem Klümpchen Protoplasma bestehend, nicht mehr mit bloßem Auge, sondern nur mit dem Mikroskop wahrnehmbar sind, und von denen eine sichere Entscheidung nicht getroffen werden kann, ob sie dem Tier- oder dem Pflanzenreich angehören, da sie weder echte Tiere, noch echte Pflanzen sind. An ihnen hat man in neuester Zeit höchst mannigfache und merkwürdige Lebensäußerungen kennen gelernt, und da drängt sich die Frage auf, ob damit nicht schon Empfindungen, Vorstellungen, Gedächtnis und Bewußtsein verknüpft sind. Besonders die spontanen Bewegungen, die hier beobachtet sind, das Vorstrecken und Einziehen von Fortsätzen, das Hineilen und das Zurückfliehen, bekundet sich darin nicht ein Tasten, Suchen, Auswählen, sind das nicht Zeichen von Absichtlichkeit und Willkür? In der Tat gibt es Physiologen, welche dieser Ansicht huldigen. Ja, noch mehr, sie meinen, wenn man das Seelenleben dieser niedersten Organismen nur hinreichend erforschte, so wäre damit der Schlüssel gegeben, mit dem allmählich das komplizierte Seelenleben der höheren Tiere und der Menschen dem Verständnis erschlossen wird. Zur Aufklärung jener Erscheinungen bei den Protisten dürfe man daher die Erscheinungen aus dem Seelenleben des Menschen nicht verwerten sollen, da ihr Verständnis ja selbst erst das Ziel aller psychologischen Forschung sei. Damit ist das wirkliche Verhältnis grade auf den Kopf gestellt.<sup>1</sup>

Gewifs ist es ein richtiger Grundsatz, dafs das Zusammengesetzte aus dem Einfachen erklärt werden mufs. Und es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dafs das Seelenleben bei den niederen Tieren einfacher sich gestalten wird als bei den höheren Tieren, insbesondere beim Menschen. Auf der anderen Seite

<sup>1</sup> M. VERWORN: Protisten-Studien. Jena 1889. S. 3: „... so mufs in der Tat die Erforschung des Seelenlebens niederer Tiere Licht über die Physiologie der höheren Tiere und des Menschen verbreiten.“ Ähnlich FOREL: Die psych. Fähigkeiten d. Ameisen u. s. w. S. 42: [Heute noch mufs ich meine These aufrecht erhalten . . .] „Sämtliche Eigenschaften der menschlichen Seele können aus Eigenschaften der Seele höherer Tiere abgeleitet werden. Ich füge nur noch hinzu: Und sämtliche Seeleneigenschaften höherer Tiere lassen sich aus denjenigen niederer Tiere ableiten.“

aber ist ebenso richtig, aus dem Bekannten, dem unmittelbar Gegebenen das Unbekannte, das mittelbar Gegebene zu erklären. Was ist aber hier das Bekannte, das unmittelbar Gegebene? Mein Bewußtsein ist es, mein Seelenleben, und das allein. Schon die psychischen Vorgänge an meinen Nebenmenschen sind mir nur durch einen Analogieschluss gegeben. So viel Wahrscheinlichkeit er für sich hat, es ist und bleibt doch immer ein Schluss. Und wie der trotz aller Übung und Erfahrung doch bisweilen täuscht, das weiß jeder. Wenn das schon für das menschliche Seelenleben gilt, das wir doch am nächsten und am häufigsten vor uns haben, das wir wegen der Gleichheit der zu Grunde liegenden körperlichen Vorgänge am besten prüfen und kontrollieren können, das wir demnach am besten kennen sollten, wie muß es da erst beschaffen sein mit dem Schließen bei anderen Wesen, deren Lebensgewohnheiten und Äußerungen, so überaus verschieden von den unsrigen, wir noch erst mühsam zu studieren haben? Wenn auch bei den niedersten Wesen die seelischen Vorgänge sich am einfachsten abspielen dürften, die Kluft zwischen meinem Bewußtsein, von dem ich allein weiß, wird ja immer tiefer und tiefer und unüberbrückbarer, je mehr ich mich davon entferne. Wie sehr ist da erst der Täuschung Tür und Tor geöffnet. Dies vielmehr kann allein der für uns gangbare Weg sein: Der Ausgangspunkt ist das eigene Bewußtsein. Wir schließen daraus auf ein gleiches bei Wesen, die uns gleich sind; und weiter auf ein ähnliches bei Wesen, die (in ihrer anatomischen Leibstruktur und in ihrem physiologischem Verhalten) uns ähnlich sind, bei den „höheren Tieren“; von diesen wieder auf ein ähnliches bei den nächst höheren Tieren und so fort.

Dabei müssen wir zweierlei stets im Auge behalten. Erstens, daß es sich hierbei nur um einen Analogieschluss handelt, der immer unsicherer wird, je weiter wir ihn fortführen, und je mehr wir ihn auf Einzelnes und Besonderes ausdehnen.<sup>1</sup> Denn dann wird die Gleichheit, auf die jeder Analogie-

<sup>1</sup> cf. ÜBERWEG: Logik. S. 434. Der Analogieschluss lautet in unserem Fall:

Der Mensch hat ein Gehirn.

Der Mensch hat psychische Qualitäten.

Der Hund (Affe, Katze) hat ein Gehirn.

Folglich hat der Hund psychische Qualitäten.

Die Gewißheit oder Wahrscheinlichkeit des Analogieschlusses knüpft



schluss sich aufbaut, immer geringer, in diesem Falle Gehirn und Nervensystem immer unähnlicher. Zweitens dafs wir zu einer ähnlichen Seele nur kommen, wenn wir Form und Inhalt der eigenen erniedrigen. Daraus entspringt wieder ein neuer Quell gefährlicher Täuschungen. Die Annahme einer solchen ähnlichen Seele hält VON UEXKÜLL freilich für unmöglich, er behauptet, dafs „uns Empfindungen, die den unseren blofs ähneln, gar nicht vorstellbar sind.“ „Wie es aber Leute gibt, die da glauben, bereits eine fremde Sprache zu reden, wenn sie in der eigenen zu stottern anfangen, so vermeinen die vergleichenden Psychologen der Tierseele näher zu kommen, wenn sie von ihrer Seele irgendwelche Abzüge machen.“ „Sowohl Inhalt wie Organisation der fremden Psyche bleiben meiner Erfahrung für immer entzogen.“<sup>1</sup> Ich glaube, auch hierin geht VON UEXKÜLL wieder zu weit. Ist denn die Empfindung in mir immer nur ein und dieselbe? Habe ich nicht Empfindungen von sehr verschiedener Art und von sehr verschiedener Intensität? Ist, was ich heute fühle oder denke, dem, was ich gestern unter gleichen Umständen fühlte und dachte, immer völlig gleich, ähnelt es ihm nicht oft blofs nur? Erscheint mir mein vom Affekt fortgerissenes Bewusstsein nicht nachher bei ruhiger Überlegung wie ein fremdes? Ist die Lust, der Schmerz, das Entzücken, ist das Erinnerungsbild, die Allgemeinvorstellung nicht in jedem Falle verschieden und, dem was ich ein andres Mal empfand, nur ähnlich. Eben weil die Vorstellungen nicht im Raum erscheinen, kann ich sie nicht abgesondert aufbehalten und beliebig vergleichen, sondern nur schätzungsweise ihre Ähnlichkeit bestimmen. Wie wir nun ferner bei unseren Mitmenschen von einem feineren oder gröberem Empfindungsvermögen reden, wie wir von einem reichen Seelenleben ein armes unterscheiden, wie wir eine grofse Begabung einer geringen entgegensetzen, wie wir jenem Feinsinnigkeit und diesem Stumpsinn zuschreiben, wie wir also in Bezug auf Intensität und Umfang Abstufungen

---

sich an die Berechtigung der Voraussetzung eines gesetzmässigen Realzusammenhangs zwischen Gehirn und psychischen Qualitäten. Ein solcher besteht aber nicht. Wir können hypothetisch nur die Gleichzeitigkeit aussagen. Damit ist der Analogieschluss schon von vornherein nur von problematischer Gültigkeit. Dazu kommt, dafs das Gehirn des Hundes nicht dem des Menschen völlig gleicht.

<sup>1</sup> VON UEXKÜLL: Psychologie und Biologie u. s. w.

machen, so übertragen wir das auch auf die Tiere und schaffen, indem wir — hier hat VON UEXKÜLL ganz Recht — von unserer eigenen Seele Abzüge machen, indem wir sie verstümmeln, ein Stufenreich seelisch immer minder vollkommener Wesen. Dabei neigen wir dazu — und daraus entspringen die Täuschungen, von denen ich sprach — das Niedrige allzusehr an uns heranzuziehen und uns gleichzustellen. Der Mensch, sagt TRENDELENBURG einmal, leiht den Bezug seines eigenen Wesens der Natur und wirft die Vorstellung menschlicher Verhältnisse in die Welt der Dinge. Dieser tief in uns liegende Hang zum Anthropomorphismus macht sich grade in unserem Falle, in der Übertragung der psychischen Qualitäten auf das Tierreich, besonders stark geltend und scheint auch bei sonst naturwissenschaftlich geschulten Biologen fast unausrottbar. Dagegen die warnende Stimme zu erheben, wie es VON UEXKÜLL und BETHE tun, ist immer verdienstlich und muß mit Dank anerkannt werden.

Aber noch harrt die Kardinalfrage der Beantwortung; wie weit dürfen wir mit dieser Deutung gehen? Nun, ich glaube, auch das ist nicht bloßer Willkür überlassen, auch dafür können wir ein empirisches Kriterium aufstellen. Die wissenschaftliche Erfahrung lehrt, daß die seelischen Erscheinungen des Menschen gebunden sind an sein Gehirn. Daher unser Thema lautet: Gehirn und Seele. Das ist die physiologische Fassung; die philosophische wäre: Körper und Seele oder Materie und Bewußtsein. Das Gehirn besteht aus Nervengewebe. So werden wir in der Natur an geistige Vorgänge nur da glauben können, wo wir Nervengewebe sehen, und das Geistige fängt in der Tierwelt da für uns an, wo das Nervengewebe anfängt. Darum ist vom naturwissenschaftlichen Standpunkt durchaus korrekt die oft bespöttelte Forderung DU BOIS-REYMONDS, daß bevor er in die Annahme einer Weltseele willige, ihm irgendwo in der Welt, in Neuroglia gebettet, mit arteriellem Blut unter richtigem Druck gespeist und mit angemessenen Sinnesnerven und Organen versehen ein dem geistigen Vermögen solcher Seele an Umfang entsprechendes Konvolut von Ganglienzellen und Nervenfasern gezeigt werde. Freilich müssen wir hier ein Zugeständnis machen. Sollte jemand dies für uns entscheidende, aber nur in der Erfahrung begründete Prinzip nicht anerkennen wollen, so können wir ernstlich nichts dagegen einwenden; denn diese unsere besondere Auffassung läßt sich, wie

ja überhaupt der Parallelismus zwischen Körper und Seele, nicht tatsächlich erweisen, hat nur hypothetische Geltung. Wer also noch weiter gehen, wer der belebten Materie überhaupt Empfindung oder Gedächtnis zuschreiben will in der Meinung, den Zusammenhang und den Aufbau der Seelenerscheinungen uns dadurch begreiflicher zu machen, der mag es tun. Nur darf er diese Annahme nicht mit dem Begriff der Wechselwirkung vermengen; sonst gerät er in die phantastische Philosophie des Unbewußten. Das ist Dichtung, aber nicht Wissenschaft.

Ich kann aber diese Betrachtungen nicht schliessen, ohne einen weiteren Ausblick zu eröffnen. Wir haben im Vorstehenden die Natur als Gegenstand der theoretischen Naturwissenschaft betrachtet. Diese geht darauf aus, die Erscheinungen zu erklären als Wirkungen von Ursachen und diese Ursachen letztlich zurückzuführen auf Bewegungsgesetze der Materie. Wo sie uns eine astronomische Einsicht in das Geschehen gewährt, ist ihr Geschäft vollendet, und unser Wissensdrang sollte befriedigt sein. Er ist es auch, solange wir in der anorganischen Natur verweilen; aber er ist es nicht mehr, sobald wir an die belebte Natur herantreten. Denn ihre Produkte sind nicht blofs Systeme bewegter materieller Punkte, sie sind mehr, sie sind geformte Stoffe.<sup>1</sup> Sie sind nicht darzustellen nur als Kräfteanordnungen, befindlich in statischem Gleichgewicht, stabilen, labilen oder indifferenten, sie unterliegen noch einem besonderen Gleichgewicht, dem stofflichen, das unterhalten wird durch den Stoffwechsel. Sie lassen sich nicht beschreiben blofs als physikalische Komplexe, Uhrwerke oder Automaten, sie sind noch etwas anderes, sie sind organische Einheiten, Individuen. Als solche erfordern sie neben ihrer Auflösung in Bewegungsgrößen eine gesonderte Betrachtung, die uns das, was uns Neues an ihnen entgegentritt, enthüllt. Das geschieht in der beschreibenden Naturwissenschaft. In der Theorie der Natur erfassen wir Bewegungsaggregate, Mechanismen; in der Naturbeschreibung Naturformen, Organismen. Für diese reicht die kausale Erklärung nicht aus. Man ist nicht „im stande zu sagen: Gib mir Materie, ich will euch zeigen, wie

---

<sup>1</sup> Diese Einsicht ist der berechtigte Kern der neovitalistischen Bestrebungen. Ich hoffe an anderer Stelle ausführlicher auf die „Teleologie“ zurückzukommen.

eine Raupe erzeugt wird“; „der NEWTON eines Grashalms“<sup>1</sup> wird nimmer erstehen. Hier setzt die finale Betrachtung, die Teleologie ein.

Was den Organismus von den astronomischen Systemen unterscheidet, das ist, daß in ihm zu den bewegenden Kräften eine neue Ursache hinzutritt, der Zweck. Dieser Zweck liegt aber nicht innerhalb der organischen Materie, es ist keine innere tätige Kraft; wir dürfen ja, so hatten wir oben gesehen, der Materie keine inneren Kräfte zuschreiben, sonst verfallen wir dem Hylozoismus, dem Tod aller Naturphilosophie. Dieser Zweck liegt auch nicht außerhalb der organischen Materie; denn was einen außer ihm liegenden Zweck zur Ursache hat, ist ein Kunstprodukt eines intelligenten Urhebers, so würden wir in den Theismus geraten und damit nicht minder die Grenzen wissenschaftlicher Erfahrung überschreiten. Dieser Zweck — das ist die einzige Möglichkeit diesem Dilemma zu entgehen — liegt vielmehr in uns, in unserer Betrachtungsweise. Wir beurteilen die organischen Produkte, als ob ein Zweck ihre Ursache wäre, als sich selbst organisierende Wesen, in welchen jeder Teil gemeinschaftlich mit den anderen das Ganze und dadurch sich selbst hervorbringt. Ein organisches Produkt der Natur ist das, in welchem alles Zweck und wechselseitig auch Mittel ist.<sup>2</sup> Nur durch solche Definition wird das Charakteristische des Organischen im Gegensatz zum Unorganischen bestimmt; nur unter diesem Gesichtspunkt können wir das Organische in seiner Eigenheit erfassen. Das Zweckprinzip ist also nicht ein Prinzip des Seienden, sondern ein Prinzip, eine Eigentümlichkeit unseres Bewußtseins, gerade wie die Anschauungsformen von Raum und Zeit und die Kategorien des Verstandes. Es ist, wie diese und neben diesen, a priori gegeben und, insofern es Voraussetzung und Bedingung der Wissenschaft ist, der beschreibenden Naturwissenschaft, transzendental.

<sup>1</sup> KANTS Kritik der Urteilkraft. § 75. Herausgegeben von KIRCHMANN. II. Aufl. 1872. S. 278.

<sup>2</sup> Ebenda § 66, S. 250. cf. § 65, S. 248. „Ein organisiertes Wesen ist also nicht bloß Maschine, denn die hat lediglich bewegende Kraft, sondern es besitzt in sich bildende Kraft, und zwar eine solche, die es den Materien mitteilt, welche sie nicht haben (sie organisiert), also eine sich fortpflanzende bildende Kraft, welche durch das Bewegungsvermögen allein (den Mechanismus) nicht erklärt werden kann.“

Eine Richtung unseres wissenschaftlichen Bewußtseins geht auf die mathematisch-mechanische Erklärung der Natur aus. Sie führt die Einzelercheinungen auf allgemeinere zurück und faßt diese in Gesetze zusammen. Mathematisch-mechanische Gesetze zu finden ist ihre höchste Aufgabe, sie sind ihr der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht. Nur soweit das Einzelne dazu verhilft, ist es ihr von Bedeutung; nur als besonderer Fall, als zufälliges Beispiel des Allgemeinen. Daneben her, gesondert und gleichberechtigt, geht eine zweite Richtung unseres wissenschaftlichen Bewußtseins. Sie nimmt — darin ist sie der Kunst verwandt — gerade das Einzelne, das Individuum zum Vorwurf und Problem. Wenn sie die Individuen auch zusammenfaßt und unterordnet unter Gattung und Art, so tut sie es doch nur, um dadurch das Einzelne darzustellen und zu bestimmen. Nur soweit das Allgemeine das leistet, hat es für sie Interesse. Dem Individuum, dem Organismus als solchen vermag die Mechanik nicht beizukommen, ihn mit ihren Formeln nicht zu umspannen; sie beschäftigt sich überhaupt nicht mit ihm. Das allein tut die finale Betrachtung. Sie macht die Formen der Natur zu ihrem Gegenstand, nicht die Umrisse, die Körpergrößen beschreiben, sondern die Gestalten, die als besondere Stoffgebilde, als Träger stofflicher Besonderheiten sich darstellen. So ist die Theorie der Natur, oder die kausale Erklärung der Erscheinungen nicht eingeschränkt, auch nicht in irgend einem Betracht ersetzt; sie ist vielmehr notwendig ergänzt. Für die Erkenntnis der Natur, einschließlichen des Organismus, ist der Mechanismus unerläßlich. Die Teleologie leistet hierfür nichts, sie ist kein Erkenntnisprinzip. Selbst die Entstehung der Naturprodukte ist nur nach mechanischen Gesetzen möglich. Aber für die Beurteilung der organischen Naturprodukte reichen die mechanischen Gesetze nicht aus, hier tritt die Teleologie als regulatives Prinzip, als *Maxime* unserer Betrachtung ein.

So haben wir denn alles, was als Gegenstand der Sinne zur Erfahrung gehört in der theoretischen und beschreibenden Naturwissenschaft umfaßt. Vermittelt ihrer Gesetze „buchstabieren wir die Erscheinungen, um sie als Erfahrung lesen zu können“. Doch nur Wörter und einzelne Sätze vermögen wir auf diese Weise mühsam zu stammeln. Wir wollen aber mehr, wir wollen im Reiche der Natur Zusammenhang und Sinn finden. Uns treibt ein Drang des Gemütes, über die zerstreuten Einzelheiten,

die die Sinne uns darbieten, uns zu erheben zu einer Einheit, mit den Flügeln des Geistes die körperliche Welt zu überfliegen.

Doch ist es Jedem eingeboren,  
 Daß sein Gefühl hinauf und vorwärts dringt,  
 Wenn über uns, im blauen Raum verloren,  
 Ihr schmetternd Lied die Lerche singt,  
 Wenn über schroffen Fichtenhöhen  
 Der Adler ausgebreitet schwebt,  
 Und über Flächen, über Seen  
 Der Kranich nach der Heimat strebt.

So wollen wir auch in der Wissenschaft die einzelnen Erkenntnisse, die alle Einsicht doch nur gewährt, vereinigen zu einem System und sie darin zusammenschließen als ein abgeschlossenes, absolutes Ganzes.<sup>1</sup> Denn erst als Glied eines solchen erhält das Einzelne Geltung und Bedeutung, erst dadurch Stellung und Verhältnis zu den übrigen. Ein Ganzes, ein Absolutes ist aber nur möglich als Unbedingtes. Erfahrung gibt uns nur Bedingtes; zu welchen letzten Bedingungen wir auch hinaufsteigen, sie sind doch immer wieder Bedingtes von höheren Bedingungen; der Regressus ist unendlich. So kann das Unbedingte nimmermehr in der Erfahrung gegeben sein, und es kann kein Begriff des Verstandes sein. Erst an der Grenze der Erfahrung richten wir es auf als einen Begriff der Vernunft, als Idee. Die Idee bezeichnet und bestimmt keinen Gegenstand der Erfahrung, sie ist auch nicht von solchen als ein Allgemeines abstrahiert. Sie geht überhaupt nicht auf etwas, was ist, sondern auf etwas, was sein soll. Indem sie die Beschränktheit unseres Verstandes dartut, legt sie doch Zeugnis ab für die Größe unserer Vernunft, die sich in ihr ein Ziel, eine Aufgabe setzt, dem sie zustreben will und soll, das sie aber doch niemals erreichen kann.<sup>2</sup>

Drei Arten des bedingten Daseins gibt es. Für jede fordert sich die Vernunft ein letztes unbedingtes Glied, damit darin sich die unendliche Reihe zu einer Totalität vollende, sich als Einheit von uns

<sup>1</sup> Krit. d. rein. Vern. S. 605: „Die Vernunft wird durch einen Hang ihrer Natur getrieben, über den Erfahrungsgebrauch hinauszugehen, sich in einem reinen Gebrauche und mittelst bloßer Ideen zu den äußersten Grenzen aller Erkenntnis hinauszuwagen und nur allererst in der Vollendung ihres Kreises in einem für sich bestehenden systematischen Ganzen, Ruhe zu finden.“

<sup>2</sup> KANT: Krit. d. rein. Vern. S. 502: Von dem regulativen Gebrauch der Ideen der reinen Vernunft. cf. S. 263.

erfassen lasse. Somit gibt es drei Ideen: die Idee der denkenden Natur in uns, die Seele; die Idee der körperlichen Natur aufer uns, die Welt, oder sofern wir das aufer uns als ein Bewirken, als Handlungen auffassen, die Freiheit; die Idee alles möglichen Daseins überhaupt, der Urgrund, das Urwesen Gott. Diesen Ideen haftet wegen ihrer eigentümlichen Stellung „eine unvermeidliche Illusion“ an, die eine beständige Quelle gefährlicher Irrtümer wird. Nicht mehr Grenzbegriffe, Grenzobjekte zu sein täuschen sie vor; an der Grenze der Erfahrung stehend erwecken sie den Schein noch zu ihrem Gebiet zu gehören. Aber Gott, Freiheit, Seele sind nicht reale Objekte, nicht Gegenstände der Erfahrung, sie sind nicht der Untersuchung, Beobachtung und Experiment, zugänglich. Sie sind nicht Objekte wissenschaftlicher Erkenntnis. Dafs sie das Gegenteil behauptete, damit betrog sich die falsche, die dogmatische Metaphysik. Hiervon kann uns die kritische Besinnung zwar nicht gänzlich befreien, aber sie kann uns doch darüber aufklären. Sie belehrt uns, dafs die Ideen nur Schöpfungen unseres Gemütes sind, dafs sie sich aber notwendig in uns bilden und darum ihren unvergänglichen Wert für uns haben. Sie belehrt uns, dafs sie nicht realisierbar sind, dafs sie an der Grenze und auferhalb der Erfahrung stehen, über Zeit und Raum erhoben, und dafs sie daher für uns niemals Erscheinung, niemals Phänomenon, damit auch nicht Gegenstand wissenschaftlichen Beweizens werden können. Sie sind nicht anschaulich, sondern nur denkbar, intelligibel, *Noumena* der theoretischen Vernunft.

Drei Vermögen, so hatten wir oben gesagt, besitzt die menschliche Vernunft, sofern sie auf Erkenntnis gerichtet ist, die theoretische Vernunft: Sinnlichkeit, Verstand, Vernunft. Jedes derselben beruht auf gewissen Bedingungen, unter denen es wirksam ist, besitzt eigentümliche Urformen, vermittelt deren es das ihr gebotene Material ordnet und zusammenfafst. Das Material der Sinnlichkeit sind die Empfindungen, Raum und Zeit sind ihre Urformen. Die Einheiten, zu welche jede durch diese verknüpft werden, das synthetische Produkt beider sind Erscheinungen. Die Erscheinungen sind wieder Gegenstand und Aufgabe des Verstandes; vermittelt seiner Urformen, der Kategorien, gestaltet und vereinigt er sie zu Erfahrung. Diese wieder wird Aufgabe für die Vernunft. Ihre Urformen sind die Ideen. In ihnen stellt sich alle mögliche Erfahrung als ein Ganzes dar,

baut sich auf zu einem wissenschaftlichen System, das sich un-  
aufhörlich fortbildet und doch niemals vollendet.

Hier schließt sich der Bogen unserer Untersuchung. An der Hand der KANTischen Lehre waren wir ausgegangen von dem Faktum der NEWTONschen Wissenschaft. Das wollten wir erklären, seine Gegebenheit gesetzmäßig begründen. Wir wollten zu dem Zweck ganz allgemein die Frage beantworten, wie ist Naturerkenntnis möglich. Die Antwort konnte nur gegeben werden durch eine Kritik der Erkenntnisquellen, der theoretischen Vernunft. Diese Kritik hat jetzt ihr Geschäft vollendet. Sie hat die einzelnen Vermögen der Vernunft aufgedeckt, sie hat gezeigt, daß jedes dieser Vermögen gewisse Urformen, eigentümliche Prinzipien besitzt, nach denen es verfährt. Sie hat Bedeutung und Umfang dieser Prinzipien nachgewiesen und damit zugleich die Grenzen der Vernunft bestimmt. Mit der sinnlichen Empfindung hebt die erkennende Vernunft, indem sie sich ausbildet, ihre Tätigkeit an, mit dem wissenschaftlichen System als ihrer höchsten Leistung schließt sie ab. Diesen Entwicklungsgang haben wir jetzt auch in der Kritik durchmessen. Demütigend ist es, „daß der größte und vielleicht einzige Nutzen aller Philosophie der reinen Vernunft also wohl nur negativ ist; da sie nämlich nicht, als Organon, zur Erweiterung, sondern als Disziplin, zur Grenzbestimmung dient, und, anstatt Wahrheit zu entdecken, nur das stille Verdienst hat, Irrtümer zu verhüten.“ „Allein andererseits erhebt sie es wiederum und gibt ihr ein Zutrauen zu sich selbst, daß sie diese Disziplin selbst ausüben kann und muß, ohne eine andere Zensur über sich zu gestatten.“<sup>1</sup>

Aber der Mensch ist nicht nur ein erkennendes, sondern vor Allem ein wollendes Wesen. Neben den materiellen Veränderungen, die Aufgabe der theoretischen Vernunft sind, enthält die Natur noch die menschlichen Handlungen, die als Betätigungen des Willens der praktischen Vernunft unterliegen.<sup>2</sup> Die Naturerscheinungen sind mechanisch zu erklären, die Willenshandlungen moralisch zu bestimmen; an Stelle der Naturgesetze tritt hier das Sittengesetz, an Stelle des

<sup>1</sup> KANT: Krit. d. rein. Vern. S. 603 u. 604.

<sup>2</sup> Vgl. zum folgenden auch COHEN: KANTS Begründung der Ästhetik, Berlin, Dümmler, 1889.



Notwendigseins das Sollen. Das ist kein Müssen, das uns zwingt, keine durch äußere Autorität, weltliche oder göttliche, aufgedrungene Forderung, auch keine notwendige Folge unserer psycho-physischen Organisation. Es ist ein Müssen ohne Zwang, eine Nötigung, die uns verpflichtet, ein Gesetz, das wir uns selbst geben, und das wir erfüllen bloß aus Achtung vor dem Gesetz. Es ist die eigenste Schöpfung unseres Geistes:

Es ist nicht draußen, da sucht es der Tor;

Es ist in dir, du bringst es ewig hervor.

Wie das Bewußtsein Erfahrung und Wissenschaft erzeugt, so erzeugt es nach einer anderen Richtung hin das Pflichtgebot, das uns befiehlt, so sollst du handeln. Der Inhalt des Gebotes ist das Subjekt selbst. Indem es sein Dasein als Endzweck setzt, wird das sittliche Wesen zugleich zum Objekt. So erscheint das Sittengesetz als die Ordnung moralischer Individuen, die Urheber zugleich und Glieder dieser Ordnung sind, als die Gemeinschaft von Personen, worin jede die andere jederzeit als Zweck achtet und niemals bloß als Mittel behandelt, worin die Person nur durch sich selbst, durch ihre Menschenwürde gilt.<sup>1</sup> „Der Mensch ist zwar unheilig genug, aber die Menschheit in seiner Person muß ihm heilig sein.“<sup>2</sup> Dies ist auch das Forum, von dem Religion und Recht ihre Legitimation empfangen. Darin stimmt SCHILLER mit KANT überein; die Sittlichkeit muß gegenüber der Religion ihre Selbständigkeit wahren, die Glaubenslehre hängt ab von der Sittenlehre, nicht umgekehrt.<sup>3</sup>

Auch hierin hat sich unsere Auffassung vertieft gegenüber dem „Ignorabimus“ und den „sieben Welträtseln“. Der Mensch als Naturerscheinung unterliegt den Naturgesetzen; soweit durch-

<sup>1</sup> KANT: Kritik der praktischen Vernunft. ED. KEHRBACH (Reclam), S. 158.

<sup>2</sup> Ebenda S. 106.

<sup>3</sup> Vgl. SCHILLER: Über den moralischen Nutzen ästhetischer Sitten. Der Schluß lautet: „Obgleich derjenige im Range der Geister unstreitig eine höhere Stelle bekleiden würde, der weder die Reize der Schönheit noch die Aussichten auf eine Unsterblichkeit nötig hätte, um sich bei allen Vorfällen der Vernunft gemäß zu betragen, so nötigen doch die bekannten Schranken der Menschheit selbst den rigidesten Ethiker von der Strenge seines Systems in der Anwendung etwas nachzulassen, ob er demselben gleich in der Theorie nichts vergeben darf, und das Wohl des Menschengeschlechts, das durch unsere zufällige Tugend gar übel besorgt sein würde, noch zur Sicherheit an den beiden starken Ankern der Religion und des Geschmacks zu befestigen.“

schaute ihn der LAPLACESCHE Geist und löst ihn auf in Bewegungsgleichungen. Aber wie schon der Organismus nicht rein darin aufging, wie an ihm schon die Unzulänglichkeit des Mechanismus kund ward, so offenbart das noch in viel stärkerem Maße der Mensch als sittliches Wesen. Von diesem sagt die subtilste astronomische Einsicht in die Hirnmechanik nichts aus, ihn beschreiben nicht die umfassendsten statistischen Angaben, und alle historische Forschung weist nicht sein Fundament nach. Er erfordert eine gesonderte Betrachtung, wie der Organismus. Aber während dieser doch noch sinnliche Erscheinung blieb, Naturwesen, ist der sittliche Mensch der sinnlichen Anschauung und der Sinnenerkenntnis gänzlich entzogen, er ist ein rein geistiges, intelligibles Wesen. Und die Wurzel dieses Wesens ist Freiheit. Dafs das Sollen gilt, dafs das Gesetz, das in uns spricht, verbindlich und doch kein Naturgesetz ist, hat zur Voraussetzung, dafs der Mensch in seinem Handeln frei ist. Bei der Beurteilung des Organismus war der Zweck das leitende Prinzip, bei Beurteilung des sittlichen Individuums ist es die Freiheit. Die Denkbarkeit der Freiheit hatte die theoretische Vernunft gezeigt. Dort war sie eine Weltidee, hier ist sie ein menschliches Vermögen. Dort war sie ein Grenzbegriff, eine Behauptung, die sich nicht beweisen und nicht widerlegen liefs. Hier ist sie die Grundlage der Tatsache des in uns sich regenden Gewissens, der Tatsache des Sittengesetzes, damit ist ihre Gültigkeit gesichert, und sie erlangt für uns als sittliche Wesen objektive Realität.

Kausalität und Freiheit sind also keine Gegensätze, die sich befehden. Wir befinden uns nicht in dem Dilemma, „auf dessen Hörner gespielt unser Verstand gleich der Beute des Neuntöters schmachtet“,<sup>1</sup> dem Dilemma des Determinismus und Indeterminismus. Wir entschlossen uns nicht, „die Willensfreiheit zu leugnen und das subjektive Freiheitsgefühl für Täuschung zu erklären“,<sup>2</sup> um das Welträtsel der persönlichen Freiheit zu lösen. Freiheit ist kein leerer, täuschender Wahn; sie ist eine Tatsache, wie die befehlende Stimme in uns, die jeder moralisch Gebildete vernimmt. Kausalität und Freiheit sind vielmehr disparate Begriffe, die, anstatt sich auszuschließen oder aufzuheben, sich einander fordern und ergänzen. Wir sagen nicht, „die

<sup>1</sup> DU BOIS-REYMOND: Die sieben Welträtsel. In: Reden, I. Bd., S. 404.

<sup>2</sup> Ebenda S. 410.

analytische Mechanik reicht bis zum Problem der persönlichen Freiheit“, sondern die Mechanik geht dies Problem nichts an. Einer anderen Betrachtung unterliegt der Mensch als Naturobjekt, einer anderen als ethisches Individuum. Wir sagen auch nicht, daß „die Erledigung des Freiheitsproblems Sache der Abstraktionsgabe jedes einzelnen bleiben muß,“<sup>1</sup> sondern das Bewußtsein der Freiheit ist eine Eigentümlichkeit des menschlichen Geistes und als Grundlage des Sittengesetzes zugleich Grundlage menschlicher Gemeinschaft. Das Freiheitsbewußtsein erweitert das Naturindividuum zur moralischen Person, auf dieser aber beruht die Würde und Größe der Menschheit.

Als Gegenstand der Sinnenwelt als lebendiges Geschöpf ist der Mensch ein Spezialfall der allgemeinen Gesetze, einer unter den vielen Millionen, unendlich klein. Als moralisches Wesen schreitet er fort zu einer intelligibelen Welt, in der er selbst Gesetzgeber und Gegenstand des Gesetzes ist, und in der sich „die Erhabenheit seiner Natur vor Augen stellt.“<sup>2</sup> „Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht, je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: Der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir.“ „Der erstere Anblick einer 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. Der zweite erhebt dagegen meinen Wert, als einer Intelligenz, unendlich, durch meine Persönlichkeit, in welcher das moralische Gesetz mir ein von der Tierheit und selbst von der ganzen Sinnenwelt unabhängiges Leben offenbart, wenigstens so viel sich aus der zweckmäßigen Bestimmung meines Daseins durch dieses Gesetz, welche nicht auf die Bedingungen und Grenzen dieses Lebens eingeschränkt ist, sondern ins Unendliche geht, abnehmen läßt.“<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ebenda S. 400.

<sup>2</sup> Krit. d. prakt. Vern. S. 106.

<sup>3</sup> Krit. d. prakt. Vern. Beschlufs. S. 193.

(Eingegangen am 20. Mai 1903.)

## Über eine einfache Methode zur Untersuchung der Merkfähigkeit resp. des Gedächtnisses bei Geisteskranken.

Von

Dr. ALEXANDER BERNSTEIN,  
Priv.-Doz. f. Psychiatrie in Moskau.

In der letzten Zeit tritt immer mehr in der klinischen Psychiatrie das Bedürfnis — und auch die Bestrebung — zu Tage, die subjektive erklärende Analyse des psychischen Status der Geisteskranken durch eine objektiv konstatierende, womöglich messende Untersuchung zu ersetzen. Die Sache wäre sehr einfach, wenn wir, um diesem Ziele nahe zu kommen, das genaue psychologische Experiment in vollem Umfange in die Klinik übertragen könnten, was augenblicklich leider kaum möglich ist. Einerseits ist die experimentelle Methodik bis jetzt zu sehr an komplizierte Apparate gebunden und bedarf das Experimentieren eines völligen Verständnisses und Einverständnisses der Versuchspersonen; andererseits aber eignen sich Laboratorienversuche, welche allgemeinpsychologische Zwecke verfolgen, nur wenig zur Aufklärung des individuellen psychischen Verhaltens in praxi. Ebenso wie das physiologische Experiment nicht ohne weiteres zur klinischen Untersuchung eines inneren Kranken verwertet werden kann, und die Untersuchung am Krankenbette ihre eigene Methodik ausgearbeitet hat, welche vielmehr symbolische als reelle Symptome auszulösen vermag und nur auf Umwegen zur Deutung des tatsächlichen Sachbestandes dienen kann, — so bedarf auch die psychiatrische Klinik solcher Untersuchungsmethoden, welche einerseits einfach, leicht durchführbar und praktisch sind, andererseits aber einzelne psychische Funktionen in vergleichbarer Weise dar-

zustellen vermögen. Dabei muß immerhin vorbehalten werden, daß wir vielleicht unter solchen Umständen weniger in das Wesen der Krankheit selbst einzudringen versuchen, als vielmehr conventionelle, manchmal auch künstliche Symptome hervorzurufen, welche für die gegebene Krankheit eventuell charakteristisch sind.

Derartige einfache Methoden gibt es nur wenige und dieser Umstand wird wohl die Beschreibung einer Untersuchungsmethode rechtfertigen, welche ich seit einigen Monaten sowohl am Krankenbette, wie auch im psychologischen Laboratorium benutze. Sie ist dazu bestimmt, die Merkfähigkeit zu prüfen, kann aber auch zur Untersuchung des Gedächtnisses überhaupt benutzt werden.

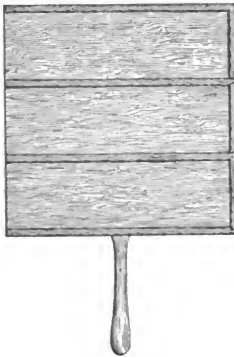


Fig. 1.

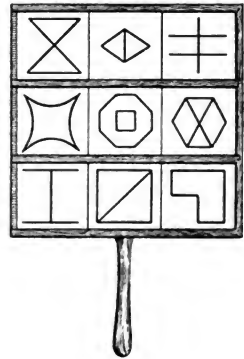


Fig. 2.

Ich gebrauche für diesen Zweck ein hölzernes Brett von rechteckiger Form; jede Seite des Quadrats beträgt 28 cm. Das Brett hat, wie Fig. 1 zeigt, einen Handgriff, welcher es bequem in der Hand zu halten erlaubt, und ist in drei Zeilen geteilt, in deren jede je drei Karten von Kartonpapier eingeschoben werden können. Die Karten sind auch rechteckig und die Länge jeder Seite beträgt 8 cm; auf den Karten sind einfache Figuren gezeichnet, welche verschiedene Kombinationen von einfachen geometrischen Formen darstellen (Fig. 2). Die Zeichnungen sind so gewählt, daß sie womöglich keine bestimmte

Gegenstandsvorstellung erwecken, resp. daß sie nicht mit einem bestimmten Worte bezeichnet werden können. Das Brett wird nun mit neun eingesetzten Karten der Versuchsperson während 30 Sek. vorgezeigt mit der Bitte, sich die Figuren gut zu merken. Gleich danach wird das Brett weggenommen und der Versuchsperson eine Kartentabelle (Fig. 3) vorgelegt, deren Seitenlänge 40 cm beträgt und welche 25 Zeichnungen von ein-

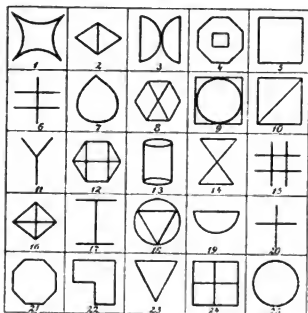


Fig. 3.

fachen und kombinierten geometrischen Figuren enthält, worunter sich auch die zuerst vorgezeigten befinden. Die 25 Figuren sind so gewählt, daß es darunter wenigstens je zwei solche gibt, welche mehr oder weniger zur Verwechslung miteinander Anlaß geben können. Nun wird die Versuchsperson ersucht, in dieser Tabelle die zuerst vorgezeigten Figuren herauszufinden und zu zeigen; dabei wird die Zahl der richtig und der falsch gezeigten aufgeschrieben und zwar gebrauche ich dazu die Formel  $\frac{r}{n} + f$ , in welcher  $r$  die Zahl der richtigen,  $f$  die Zahl der falschen Angaben und  $n$  die Gesamtzahl der zuerst vorgezeigten Figuren bezeichnet (z. B.  $\frac{7}{9} + 1$ ).

Es ist selbstverständlich, daß die im Brett zusammengestellten Karten beliebig variiert werden können; bei klinischen Untersuchungen aber, — wo es doch am meisten gilt mit identischen psychischen Eingriffen zu operieren, um gänzlich vergleichbare Resultate zu gewinnen —, ist es ratsam, sich immer an dieselbe Kombination von Karten zu halten.

Wenn die Untersuchung auf das Gedächtnis überhaupt übertragen werden soll, so kann sie, um die Dauerhaftigkeit und Festigkeit des Eingprägten zu prüfen, etwa so angestellt werden, dafs nach verschiedenen Zeiträumen (1 Stunde, 6 Stunden, 24 Stunden, 1 Woche u. s. w.) das Herausfinden der zuerst vorgezeigten Figuren angestellt wird und die Resultate erstens in Bezug auf die zuerst vorgezeigten und zweitens im Vergleich miteinander geschätzt werden. Um die Reproduktionsfähigkeit zu untersuchen, kann man die Versuchsperson ersuchen, anstatt die Figuren in der Tabelle herauszufinden, dieselben auf einem Stück Papier oder an der Tafel nachzuzeichnen, und zwar auch nach verschiedenen Zeiträumen; dabei wird sowohl die Richtigkeit der Konturen, wie auch die Lokalisation der Figuren beachtet.

Aus meinen Versuchen geht bis jetzt soviel hervor, dafs erstens bei Geistesgesunden ein wesentlicher Unterschied zwischen den Angaben der männlichen und weiblichen Individuen bemerkt wird, und zwar in dem Sinne, dafs bei letzteren gewöhnlich die Zahl der Angaben diejenige der vorgezeigten Figuren überschreitet und dafs von ihnen überhaupt mehr falsche Angaben gemacht werden, als von männlichen Personen; und zweitens, dafs sich bei verschiedenen Geisteskrankheiten (nicht Krankheitsbildern!) verschiedene, und, wie mir scheint, für jede einzelne Krankheit charakteristische Typen der Angaben verzeichnen lassen. Eine ausführliche Zusammenstellung und Bearbeitung dieser an Gesunden und Kranken gemachten Versuche wird demnächst von mir und einem meiner Assistenten Herrn Dr. T. BOGDANOFF veröffentlicht werden.

Die Vorteile meiner Methode vor denjenigen, bei welchen die vorgezeigten Gegenstände nur ganz kurze Zeit vor den Augen der Versuchsperson stehen bleiben, erblicke ich darin, dafs bei letzteren Methoden mehr die Geschwindigkeit der Auffassung, als die Merkfähigkeit im Spiele steht, da ja die Eindrücke zuerst aufgefaßt werden müssen, um im Gedächtnisse behalten werden zu können und man bei diesen Methoden nie ganz sicher wissen kann, ob die Angaben die Auffassungs- oder aber die Merkfähigkeit oder beide zusammen charakterisieren; bei meiner Methode ist das Nichtauffassen der Figuren so gut wie ganz ausgeschlossen, da dieselben während 30 Sek. der Betrachtung ausgestellt bleiben und somit die Funktions-

fähigkeit des Merkens von derjenigen des Auffassens unabhängig auftritt.

Einen weiteren Vorteil dieser Methode möchte ich in der Auswahl der vorgezeigten Figuren sehen; wenn man mit Buchstaben, Zahlen, Farben, Zeichnungen von Gegenständen, mit wohlbekannten geometrischen Figuren und ähnlichen optischen Objekten operiert, so ist man nie ganz sicher, ob wirklich die aufgefaßten optischen Eindrücke nach deren Konturen, oder aber nach ihrer hinzuassoziierten wörtlichen Benennung, oder gar nach dem sprachlichen Ausdruck derselben aufbewahrt bleiben. Unter solchen Umständen können wir ja keineswegs die Möglichkeit ausschließen, daß die gemachten Angaben sich vielleicht weniger auf die einfache optische Merkfähigkeit, als vielmehr auf assoziative, kombinatorische u. s. w. Prozesse beziehen. Bei der von mir benutzten Methode habe ich, wie gesagt, den Beistand dieser beihilflichen Momente dadurch auszuschließen versucht, daß die vorgezeigten Figuren nur nach ihren Konturen gemerkt werden können, da dieselben keinen selbständigen Sinn haben, und kaum assoziativ verwertet zu werden vermögen.

Endlich möchte ich einen Vorteil dieser Methode darin erblicken, daß bei meinen Merkversuchen die gemerkten Figuren nicht reproduziert, sondern nur wiedererkannt zu werden brauchen, wodurch wiederum die Merkfähigkeit isoliert und von der aktiven Reproduktionsfähigkeit unabhängig untersucht werden kann.

Bis jetzt hat sich diese Methode sehr gut bei Geisteskranken durchführen lassen; sie fordert keine Vorbereitungen, nimmt nur wenig Zeit in Anspruch und ihre Technik wird auch von verblödeten und verwirrten Kranken leicht aufgefaßt. Obwohl sie nur einen sehr geringen Bruchteil des psychischen Status der experimentellen Untersuchung zugänglich macht, habe ich mir erlaubt diese Methode hier zu beschreiben, da ich überzeugt bin, daß bei der gegenwärtigen psychologisch-klinischen Richtung in der Psychiatrie jede methodologische Einzelheit einiges Interesse verdient.

*(Eingegangen am 27. Mai 1903.)*

---



## Literaturbericht.

**R. EISLER. W. Wundts Philosophie und Psychologie in ihren Grundlehren dargestellt.** Leipzig, J. A. Barth, 1902. 210 S. Mk. 3.20, geb. Mk. 4.—.

Es trägt keine Widmung an WUNDT, dieses Buch, das kaum ein paar Monate vor seinem 70. Geburtstage erschienen ist; aber es ist doch eine Gabe zu diesem Tage, über die sich der greise Gelehrte gefreut haben wird. Und auch vielen anderen wird sie willkommen gewesen sein, besonders denen, welche die Bedeutung dieses seltenen Mannes mehr ahnen als genau zu würdigen in der Lage sind. An sie vor allem wendet sich der Verf. ED. KÖNIGS bekannter Darstellung will EISLER keinerlei Konkurrenz machen. Aber eine Ergänzung möchte er ihr geben, indem er sich einerseits enger an die Originalschriften WUNDTs anschließt, andererseits die Erkenntnistheorie eingehender behandelt als K., wofür er wieder die Ethik, welcher K. breiteren Raum gewährt, mehr zurücktreten läßt.

Die Einleitung bespricht Aufgabe und Methode der Philosophie, wie sie W. teilweise im Widerspruche, teilweise in Übereinstimmung mit seinen Vorgängern bestimmt hat; darauf folgt die Darstellung der psychologischen Prinzipien, der erkenntnistheoretischen Prinzipien und der metaphysischen Prinzipien. Den Abschluss bildet eine Zusammenfassung des Ganzen. Bei dieser Darstellung der WUNDTschen Gedanken nimmt Verf. wiederholt Gelegenheit, WUNDTs Lehren gegen irrige Auffassungen zu verteidigen. So hat man W. den Vorwurf des Eklektizismus gemacht. EISLER weist ihn entschieden zurück. W. habe weder aus den verschiedenartigsten Ansichten sich das ihm Zusagende herausgeklaut, noch gehe er darauf aus, wahrhaft widerstreitende Lehren miteinander zu verhöhnen; wohl aber sei er vermittelnd, indem eben aus der vielseitigen Betrachtung und Kenntnis der Dinge das Vermittelnde sich ihm von selbst einstelle. Und wenn man W. als Vertreter der Identitätsphilosophie bezeichnet, so läßt das EISLER nur in gewissem Sinne gelten. Dies ist richtig, meint er, sofern W. Natur und Geist auf ein Prinzip zurückführt, da aber der Geist die an sich seiende Wirklichkeit ist, so hat diese Philosophie einen ausgeprägt idealistischen Charakter, steht somit insofern im Gegensatze zum Spinozismus, dessen „Parallelismus“ von Seelischem und Körperlichem bei WUNDT anders, rein empirisch aufgefaßt wird, wengleich die Ansicht, dafs die „Seele“ kein Ding, sondern die geistige Energie selbst ist, festgehalten wird.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, weiter auf Einzelheiten des Buches einzugehen. Wir wünschen ihm, daß es seinen Zweck erreiche, auch weitere Kreise in die Gedankenwelt WUNDTs einzuführen. Dieses Streben ist sicher ein Verdienst. Weniger sicher freilich erscheint es, ob der Verf. auch immer den nächsten Weg gefunden hat. Es kommt uns vor, als ob EISLERS Buch an dem gleichen Mangel leidet, wie WUNDTs Grundrifs der Psychologie, an einem gewissen Mangel an Beispielen. Wir glauben, EISLER hätte sich noch ein größeres Verdienst um WUNDTs Philosophie erworben, wenn er die abstrakte Darstellung und damit vielfach den wörtlichen Anschluß an W. aufgegeben hätte, wenn er, was W. in allgemeinen Ausdrücken sagt, in möglichst anschaulicher Form wiedergegeben hätte. Die Anschaulichkeit ist es und das Beispiel, was den Nicht-Fachmann gewinnt; die Kürze allein tut es nicht. Indes auch so werden wir EISLER für seine pietätvolle Arbeiten zu Dank verpflichtet sein. M. OFFNER (Ingolstadt).

**D. BRAUNSCHWEIGER. Die Lehre von der Aufmerksamkeit in der Psychologie des 18. Jahrhunderts.** Leipzig, Hermann Haacke, 1899. 176 S.

Nicht eine erschöpfende Darstellung dessen, was jeder einzelne der zahlreichen psychologischen Schriftsteller des 18. Jahrhunderts von der Aufmerksamkeit gelehrt hat, will uns BRAUNSCHWEIGER geben, sondern um eine systematische Übersicht der Gesamtleistung, welche die deutsche, französische und englische Psychologie von LEIBNIZ-WOLFF bis KANT aufweisen kann, ist es ihm zu tun. Er behandelt daher nach einleitenden Bemerkungen namentlich über einige psychologische Grundanschauungen des Aufklärungszeitalters in sieben Kapiteln getrennt die Lehre vom Wesen, von den Graden und Eigenschaften, von den Ursachen, vom physiologischen Korrelat, von den Wirkungen, von der Verbesserung sowie von der Verhinderung und Verringerung der Aufmerksamkeit. Dabei stellt er sich freilich zumeist auf den Standpunkt der im 18. Jahrhundert üblichen Unterscheidungen, wenn er auch, wie er im Schlußwort sagt, bemüht war, die systematische Darstellung möglichst unseren heutigen Anschauungen anzupassen. Teilweise läßt sich ja das, was unter einem der alten Psychologie entnommenen Titel behandelt wird, auch einer modernen Problemstellung unterordnen. So könnte man etwa statt der Abschnitte vom Wesen, von den Eigenschaften und von den Wirkungen der Aufmerksamkeit auch in einem Lehrbuch der heutigen Psychologie drei Kapitel von der Klassifikation der Aufmerksamkeitsphänomene, von den Begleiterscheinungen und von dem Einfluß der Aufmerksamkeit auf das Neben- und Nacheinander der psychischen Prozesse erwarten. Aber eine Untersuchung darüber, ob die Aufmerksamkeit ihrem Wesen nach ein Vermögen, ein Tätigkeitsakt oder ein Bewußtseins- bzw. Empfindungszustand sei, dürfte heute wohl ausgeschlossen sein. Auch eine Einteilung der Aufmerksamkeitswirkungen nach den einzelnen Vermögen, an deren Funktion die A. beteiligt ist, hat natürlich lediglich historisches Interesse.

Der rein historische Gesichtspunkt scheint übrigens auch insofern für BRAUNSCHWEIGER der maßgebende zu sein, als er sich jeglicher Kritik der vorgetragenen Theorien durch Vergleichung derselben mit modernen Anschauungen enthält. Er hat vielleicht Recht, wenn er der heute üblichen

Unterschätzung der psychologischen Leistungen des 18. Jahrhunderts entgegentritt. Aber gerade weil wir in vielen Punkten seiner Ausführungen Ansätze später bedeutsam gewordener Probleme finden — ich erinnere nur an die Gegenüberstellung der sinnlichen und intellektuellen Aufmerksamkeit (*attention* und *reflection*), an die Untersuchungen über Dauer, Stärke und Umfang der Aufmerksamkeit, an die Beziehung der Lust- und Unlustgefühle zur Aufmerksamkeit als ihrer Wirkung einerseits, ihrer *conditio sine qua non* andererseits, an den Zusammenhang der A. mit den Willensphänomenen u. s. w. — gerade deshalb würden wir eine Kritik für wünschenswert halten, welche diese wertvollen Keime aus der Vermengung mit Unklarheiten und unrichtigen Auffassungen heraushöbe.

Vom Standpunkt des Historikers dagegen, sowie von dem des material-suchenden Psychologen aus bedeutet das in Rede stehende Werk eine bemerkenswerte Leistung. Mit außerordentlichem Fleiß hat der Verf. die vorliegende Literatur durchforscht, und in dem beigegebenen Quellen- und Literaturverzeichnis führt er nicht weniger als 183 Werke auf. Die gewählte Anordnung bringt es dabei mit sich, daß wir nicht, wie dies bei derartigen historischen Arbeiten sonst meist nicht ausbleibt, durch beständige Wiederholungen gelangweilt werden, sondern ein lebhaftes Bild einer geistigen Gesamtarbeit erhalten, ausgezeichnet durch zahlreiche feine Beobachtungen, die bei der wechselnden Beleuchtung desselben Gegenstandes vom Standpunkt verschiedener Autoren aus sich ergeben.

DÜRR (Würzburg).

J. REHMKE. **Wechselwirkung oder Parallelismus?** *Phil. Abh., Gedenschr. für Rudolf Haym*, S. 99—156. Halle, Niemeyer, 1902.

Die vorliegende Arbeit zerfällt im wesentlichen in drei Teile. Der erste, einleitende, behandelt den Begriff der Veränderung, bestimmt denselben als „Wechsel in der Bestimmtheitsbesonderheit eines Einzelwesens“, und fügt hinzu, daß ein Einzelwesen niemals von selbst, sondern stets nur durch die Wirkung eines anderen Einzelwesens sich verändern könne. Der zweite Teil kritisiert die verschiedenen Formen des Parallelismus: gegen den realistischen P. wird angeführt, daß Seelisches und Leibliches, weil gesondert denkbar, nicht Bestimmtheiten eines Einzelwesens sein können, sowie auch, daß ein solches Verhältnis den Zusammenhang der beiderseitigen Veränderungen nicht erklären würde; der phänomenalistische P. scheitere an der Heterogenität der beiden Erscheinungsarten, sowie an dem Widerspruch, daß das Bewußtsein oder die Seele als eine Wirkung in die Seele dargestellt werde; der idealistische P. endlich erfordere ein Sichselbstverändern eines Einzelwesens, erstens bei der Aufeinanderfolge psychischer Prozesse, und zweitens bei der (als möglich vorauszusetzenden) Wahrnehmung eigener Gehirnerscheinungen, da dieselben, wenn sie keine direkte sondern eine vermittelte Wirkung eigener Bewußtseinsvorgänge wären, Erscheinungen des vermittelnden Wesens, nicht aber der eigenen Seele sein würden; drittens aber müsse er mehrfach den Erscheinungen eine Einwirkung auf das Seiende zuschreiben, was ungereimt sei. Der dritte Teil erörtert die Beziehungen der vorliegenden Frage zum Energieprinzip; der Verfasser schlägt für diejenigen

kausalen Verhältnisse, bei welchen eine Energieübertragung stattfindet, den Namen Wechselwirkung vor, nimmt aber, aufer dieser für die kausalen Beziehungen stofflicher Dinge charakteristischen Wechselwirkung, noch ein einseitiges Wirken an, welches entweder (Leib—Seele) keine, oder (Seele—Leib) nur qualitative Energieveränderung mit sich führe, und will also den Zusammenhang zwischen Physischem und Psychischem weder als Parallelismus noch als Wechselwirkung, sondern als Wirken des Leibes auf die Seele und der Seele auf den Leib gedeutet haben. — Der dialektische Scharfsinn des Verf. ist zu loben; er bietet dem Leser ein hübsch und fest zusammengezimmertes Begriffssystem; ob aber die gegebenen Tatsachen bequem darin wohnen können, wird kaum untersucht. Zu den drei gegen den idealistischen Parallelismus angeführten Gründen sei noch kurz bemerkt: ad 1., dafs wir, sowie überall, auch zwischen psychischen Vorgängen Kausalität annehmen dürfen kraft der gegebenen unbedingt allgemeinen Aufeinanderfolge, mit dem Vorbehalte näherer Untersuchung und Erklärung; ad 2., dafs Wahrnehmungen Erscheinungen heifsen können nicht nur in Bezug auf ihre unmittelbaren, sondern auch in Bezug auf ihre mittelbaren Ursachen, wie wir denn in der Tat z. B. Gesichtswahrnehmungen nicht auf die Ätherschwingungen, sondern auf die Gegenstände, welche diese Ätherschwingungen aussenden oder zurückwerfen, zu beziehen pflegen; ad 3., dafs eine Erscheinung selbst ein Seiendes ist, nur ein solches welches als Zeichen für ein anderes Seiende gedeutet wird, demzufolge auch nichts dagegen ist, den Erscheinungen, ebensowohl wie allem anderen Seienden, kausales Wirken zuzuschreiben.

HEYMANS (Groningen).

**J. CL. KREIBIG. Psychologische Grundlegung eines Systems der Werttheorie.**

Wien, Alfred Hölder 1902. 204 S.

Dem Verf. ist es in seiner sehr gut lesbaren Arbeit darum zu tun, eine systematische Darstellung der Werttatsachen zu geben. Die psychologischen Erörterungen, die er dieser Systematik voranschickt, zeigen im grofsen Ganzen wenig von dem jetzigen Stande der bezüglichen Ansichten in dieser Wissenschaft Abweichendes; dafür erscheint Ref. umso wichtiger hinsichtlich jener Abweichungen eine Einigung anzustreben, wo er denselben beizustimmen nicht in der Lage ist.

Im ersten Teile bringt KREIBIG neben allgemein orientierenden Ausführungen bereits eine Definition des Wertes (53 u. 12). Diese lautet: „Unter Wert im allgemeinen verstehen wir die Bedeutung, welche ein Empfindungs- oder Denkinhalt vermöge des mit ihm unmittelbar oder assoziativ verbundenen aktuellen oder dispositionellen Gefühles für ein Subjekt hat.“ Die Bezugnahme auf das Gefühl erscheint dabei gewifs als berechtigt und hat ja auch schon öfter literarische Vertretung gefunden. Dagegen ist es nicht unangreifbar, Wert als gefühlsmäfsige Bedeutung . . . für ein Subjekt zu erklären. Denn damit ist doch das zu Definierende durch ein womöglich noch Definitionsbedürftigeres ersetzt. Versucht man es, mit „gefühlsmäfsiger Bedeutung den Gedanken zu verbinden, der dieser Wendung bestenfalls entsprechen möchte, so ergibt sich: Fähigkeit des Objektes, im Subjekte Gefühle hervorzurufen. Und diese Definition ist zu

weit, da für die Werttatsache nicht Gefühl schlechtweg, sondern nur ein Spezialfall von Gefühl konstitutiv ist.

Des Verf. Stellungnahme gegen MEINONGS Wertdefinition rührt wohl allem Anscheine nach von einem Mißverständnis her. Das Charakteristische der letzteren liegt in der Bezugnahme auf eine bestimmte Art von Gefühlen, die Urteilsgefühle, und dagegen wendet sich Verf. mit den Worten: „Wir glauben nicht, daß das primäre Urteil die Voraussetzung oder Ursache des Wertgefühles sei, sondern daß es das Korrelat des Wertgefühles auf der Denkgrundseite des Phänomens bedeute“ (13). Nun meint aber MEINONG gar nicht KREIBIGS primäres Urteil mit seiner Gefühlsvoraussetzung, sondern ein noch primäreres s. v. v. KREIBIGS primäres Werturteil ist (8) „eine positive Wertschätzung auf der Denkgrundseite des psychischen Phänomens“ und hat also die Form: *O* hat Wert (für mich). Es schließt sich, wie Verf. selbst bemerkt, an das „Fühlen des gegebenen Inhaltes“ — und tatsächlich kann ich zu diesem Urteil ja nur kommen, wenn ich das Wertgefühl erlebt habe — es ist also dem Wertgefühl nachgegeben. Dagegen ist ein anderes Urteil — kein Wert- sondern ein Urteil schlechtweg — jedem Wertgefühl notwendig vorgegebenen und dieses nimmt MEINONG wohl mit Recht als Voraussetzung in Anspruch. Das Urteil „*O* ist“ (z. B. mein Freund lebt) ist unerläßlich, damit ich mich über das *O* freuen kann; glaube ich nicht, daß *O* existiert, dann kann es gar nicht zum Werthalten kommen — und die Abhängigkeit des Gefühles von diesem Urteil zeigt sich noch weiterhin, indem die Gefühlsqualität umschlägt, sobald das Urteil seine Qualität ändert, sobald ich also glaube, daß *O* nicht ist.

Wenn nun in diesem Punkt die ablehnende Haltung des Verf. gegen die erwähnte Definition bloß auf einer Verwechslung des der Werthaltung vorgegebenen Urteils mit dem „primären Werturteil“ beruht, geht sie andererseits doch auf eine viel grundsätzlichere Divergenz zurück. KREIBIG unterscheidet nämlich nicht zwischen Wertgefühl und Gefühl schlechtweg, beide Tatbestände sind ihm identisch. Eine Äußerlichkeit wäre die Frage, warum er dann doch noch den Ausdruck „Wertgefühl“ beibehält und nicht konsequent bloß von Gefühlen spricht. Wichtiger aber scheint mir zu betonen, daß es innerhalb der Gefühle deutlich (u. zw. nach ihren Voraussetzungen) gesonderte Klassen gibt, von denen eine — nämlich die der Urteilsgefühle zum Wertphänomen denn doch in einer wesentlich anderen Relation steht, als die übrigen.

Kein Gefühl kann — wie sich leicht induzieren läßt — vorhanden sein, ohne daß es einen ihm (wenn auch nicht zeitlich) vorgegebenen intellektuellen Tatbestand, eben seine Voraussetzung gäbe. Einmal ist diese eine Vorstellung (oder Annahme) ein andermal ein Urteil. Die Annehmlichkeit des Geschmackes einer Frucht ist nicht möglich ohne die Empfindung des Geschmackes, die Freude über eine Botschaft nicht ohne ein Glauben dessen, was die Botschaft besagt. Die Annehmlichkeit des Geschmackes konstituiert nun gewifs den Wert der Frucht mit; aber gesetzt auch, sie reichte dazu allein aus, so erfasse ich den Wert der Frucht doch auch seiner Gefühlsseite nach nicht, wenn ich das sinnliche Gefühl des Wohl-

geschmackes erlebe, wohl aber, wenn ich daran denke, daß ich die Frucht besitze und infolge dieses Gedankens darauf mit Lust reagiere.

Dazu kommt noch, daß alle Umkehrungen des Wertverhaltens bei identischen Gegenständen nur möglich sind, wenn ein Umschlag in der Urteilsqualität eintritt, was aber dieses Urteil doch als wesentlich für das Wertgefühl erscheinen läßt. Mag man das sinnliche Gefühl, das ein Objekt auslöst, auch für ein Wertgefühl halten, das fehlende Objekt kann doch jedenfalls kein (sinnliches) Gefühl kausieren. Dagegen kann das Fehlen des Objektes beurteilt werden, und dies Urteil als positives psychisches Erlebnis ein zweites, das Wertgefühl zur Folge haben. Kommen aber Wertgefühle beim Fehlen des Objektes vermittelt des Urteils zu stande und nur vermittelt dieses, dann ist es wohl unerläßlich zu untersuchen, ob, was im Falle des Vorhandenseins der Objekte ohne Vermittlung des Urteils vorliegt, auch gut als Wertgefühl bezeichnet werden kann, oder ob es nicht daneben noch Gefühle gibt, die der Vermittlung durch das Urteil nicht entbehren können und so mit jenem im Falle fehlender Objekte in eine Linie zu stehen kommen. Tatsächlich findet sich auch bei Vorhandensein der Wertobjekte neben dem nicht immer auftretenden sinnlichen Gefühl allemal ein Urteilsgefühl, u. zw. in der Qualität mit dem Wert übereinstimmend, also für Wert Lust, für Unwert Unlust. Es muß ja zugegeben werden, daß viele Objekte ihren Wert davon ableiten, daß sie sinnliche Lust auszulösen vermögen, diese Lust ist aber dann doch kein Kriterium des Wertes. Ref. meint, daß diese Erwägungen ausreichen, die Wertgefühle als besondere Gruppe von den übrigen Gefühlen abzugrenzen.

Großes Gewicht legt Verf. der These bei, daß Lust an Förderung, Unlust an Hemmung der Lebensenergie geknüpft sei (12, 18, 40, 44). Dies möchte sich wohl erweisen lassen. Dagegen scheint es Ref. unmöglich, von der inneren Wahrnehmung über diese Beziehung Auskunft zu erhalten (41). Abgesehen davon daß Wahrnehmung — wenn ich recht sehe — überhaupt nicht Beziehungen erfassen kann, wäre dazu wohl nötig, daß wir einerseits die Lust, andererseits die Förderung der Lebensenergie innerlich gesondert wahrnehmen, was der Autor schwerlich wird behaupten wollen. Dann stellt sich uns aber doch die Lust nicht als Lebensförderung dar, sondern ist bloß — und das ist Sache induktiver Beweisführung — eine Begleiterscheinung derselben.

Der Verf. bringt dann mehrere Gesetzmäßigkeiten der Abfolge von Gefühlen, auf die näher einzugehen hier nicht möglich ist. Bemerkt mag nur werden, daß er aktuell und bewußt identifiziert und somit die Möglichkeit aktueller unterschwelliger Gefühle implizite in Abrede stellt (59). — Das Kontrastgesetz (60), welches besagt, daß ein Gefühl gesteigert wird, wenn es auf eines der entgegengesetzten Qualität oder ein schwächeres derselben folgt, herabgesetzt aber durch das Vorhergehen eines qualitätsgleichen stärkeren stimmt wohl mit allgemeinen Erfahrungen, wäre aber doch im einzelnen noch sehr sorgfältig zu untersuchen.

Verf. teilt schließlic die Wertgebiete (16f. und 88ff.) in solche mit Beziehung auf ein Subjekt, und zwar das eigene (Autopathik) oder fremde (Heteropathik) und in solche ohne Beziehung auf Subjekte (Ergopathik).

Ref. scheint nun dem Gebiet der Autopathik die beiden anderen bereits einzuschließen. Entweder ist Heteropathisch, was für den anderen Wert hat bezw. von ihm gefühlt wird, dann ist eben der andere das Subjekt und dieser Fall unterscheidet sich nur dadurch vom autopathischen, daß gerade der Einteilende dieses Subjekt zufällig nicht ist; ist heteropathisch aber soviel als „Wertobjekt für mich, insofern es für einen anderen Wert hat,“ dann liegt eben doch nur eine bestimmte Determination des Autopathischen vor. — Beim Ergopathischen kann unmöglich jede Beziehung zum Subjekt fehlen, da es ohne solche keinen Wert gibt. Ist sie aber da, dann ist sie doch wohl die ganz allgemeine des Objektes zum Wertenden, also dieselbe, die im Falle der Autopathik vorliegt.

Nun folgen in der besprochenen Arbeit Ausführungen über spezielle Teile der Autopathik (Hygienik), Heteropathik (Ethik) und Ergopathik (Ästhetik), in denen sich wohl manches Besprechenswerte findet, auf das jedoch im Rahmen dieser Zeitschrift nicht näher eingegangen werden kann.

Schließlich gelangt der Verf. zu Wertformeln, die den MEINONGSchen ziemlich ähnlich sind, aber auch die Zeit des Eintreffens, genauer wohl des voraussichtlichen Eintreffens des betreffenden Wertes (nach dem Verf. Gefühles) mit in Betracht ziehen.

Anhangsweise erläutert KREIBIG noch die Bedeutung der Werttheorie für die Pädagogik.

Das Buch eignet sich besonders gut, um einen ersten Einblick in die Probleme der psychologischen Werttheorie zu geben. AMESDER (Graz).

H. KRÖLL. **Die Seele im Lichte des Monismus.** Straßburg, Ludolf Beust, 1902. 63 S. Mk. 2.—.

Der Verf. will „die Aussprüche der spekulativen Philosophie in die Sprache der Physiologie übersetzen, besonders aber die einseitige Auffassung beseitigen, als könnten die seelischen Erscheinungen ohne gründliche biologische Kenntnis in ihrem Wesen richtig erfasst und gedeutet werden“. Den ersten Teil seiner Aufgabe sucht er zu erfüllen durch die Bezeichnung der Bewußtseinserscheinungen als Rindenreflexe, als Kraftstoffumformungen, als Funktionen von Neuronen des Intellekts und Neuronen des Gefühls. Das „Einschleichen“ der kortikalen in die subkortikalen Reflexe und die sukzessive (!) Entwicklung von Wahrnehmung, Vorstellung, Begriff, Gefühl und Wille wird mit verblüffender Anschaulichkeit geschildert. KANT habe übrigens, meint der Verf., derartige Ausführungen in der vollkommensten Weise, wenn auch mit etwas anderer Begründung als Erkenntnistheorie in der Kritik der reinen Vernunft gegeben. Nur seien ihm einige erkenntnistheoretische Irrtümer unterlaufen, die im Vorübergehen berichtigt werden. WUNDT scheint nach KRÖLL beinahe ängstlich Materie und Geist als getrennte Dinge auseinander zu halten, um einer Anklage auf Materialismus auszuweichen und die Fechtart der Spiritualisten zu paralysieren. Wie bei dem mit diesen und ähnlichen Behauptungen dokumentierten Grad des Verständnisses für die Grundfragen der modernen Psychologie der oben erwähnte zweite Teil der Aufgabe, welche KRÖLL sich gestellt hat, gelöst wird, bedarf keines weiteren Kommentars. Die in Rede stehende Schrift

ist höchstens kulturhistorisch interessant als modernes Pendant zur SCHELLING-HEGELSchen Naturphilosophie, womit wir ihr aber nicht die Vorzüge der letzteren zusprechen wollen. DÜRR (Würzburg).

ALEXANDER PFÄNDER. **Phänomenologie des Wollens, eine psychologische Analyse.** Leipzig, Barth, 1900.<sup>1</sup> 132 S. Mk. 4.50.

Im Dezember 1899 von der philosophischen Fakultät München mit dem FROESCHAMMER-Preis gekrönt, bietet die P.sche Schrift eine Musterleistung psychologischer Analyse, welche sich auf die Untersuchung der Bewußtseinsstatsachen beschränkt, ohne deren Erklärung zu versuchen oder Konsequenzen weiteren Umfangs zu ziehen. Sie bringt die positive Ergänzung zu P.s früherer, wesentlich kritischer Abhandlung über „das Bewußtsein des Wollens“ im 17. Band dieser Zeitschrift. Immerhin kann sich auch die vorliegende Untersuchung auf kein rein beschreibendes oder aufweisendes Verfahren beschränken, sondern überall gelangt der Verf. zu seinen wertvollen Ergebnissen vermittels einer stetigen Abweisung von mißverständlichen und unzureichenden Auffassungen des Tatbestandes. So könnte dieser Schrift als Motto wohl ein Satz aus LOTZES medizinischer Psychologie beigegeben sein, wo es S. 300 heißt. „Man wird nicht verlangen, daß wir den Akt des Wollens schildern sollen, der so einfach eine Grunderscheinung des geistigen Lebens ist, daß er nur erlebt, nicht erläutert werden kann. Aber unrichtige Deutungen wenigstens müssen wir zurückweisen“. Von dieser anregenden, aber auch anspannenden Seite der P.schen Schrift, von ihrer scharfsinnigen durch LIPPS geschulten Dialektik, gibt die folgende Inhaltsangabe keinen vollkommenen Begriff.

Die allgemeinste und grundlegende psychologische Unterscheidung ist für P. diejenige in gegenständliche Inhalte und Gefühle. Demgemäß findet seine erste skizzenhafte Analyse des bewußten Strebens auf der einen Seite die Vorstellung eines erstrebten Erlebnisses, z. B. eines Fruchtgeschmacks, auf der anderen Seite ein Gefühl des „Strebens“, „Hindrängens“ einer „inneren Tendenz“ als eigenartiger Modifikation des Ichgefühls. Damit aber unter allen gleichzeitigen Vorstellungen gerade jene bestimmte als des erstrebten erscheint, muß sie beachtet sein, in dem „Beachtungsrelief“ (um P.s glücklichen Ausdruck zu gebrauchen) eine bevorzugte Stelle einnehmen. Doch ist nicht die gegenwärtige, beachtete Vorstellung das erstrebte selbst, sondern „gemeint“ ist allemal ein durch sie repräsentiertes, nicht gegenwärtiges Erlebnis. Dieses „Meinen“ kommt hier, wie bei der Erinnerung, dergestalt zu stande, daß an der gegenwärtigen Vorstellung nicht ihre spezifischen Vorstellungselemente beachtet werden, sondern diejenigen ihrer Bestandteile, welche sie mit dem nicht gegenwärtigen Erlebnis gemeinsam hat. Was eine solche Symbolvorstellung erst zur Zielvorstellung macht, darf nicht in einer hinzu vorgestellten Lust oder „relativen Lust“ gesucht werden. Wohl aber besteht bei ihr ein gegenwärtiges, tatsächliches Erlebnis „relativer Lust“ in folgendem Sinn: Wenn wir ein Erlebnis erstreben, sind wir immer auf dem Weg zur gedanklichen Antizipation desselben; eine solche Antizipation würde bei voller Verwirklichung

<sup>1</sup> Dem nunmehrigen Referenten im Oktober 1902 zugegangen.



das Streben ebenso aufheben, als die entgegengesetzte, bestimmte Vorstellung der Nichtverwirklichung. „Während des Strebens“ dagegen „ist eine Bewegung von der Vorstellung des Nichtseins des erstrebten Erlebnisses zur Antizipation desselben vorhanden. Diese Bewegung bringt notwendig die Änderung des Gefühls von geringerer zu größerer Lust, von Unlust zu geringerer Unlust oder zu Lust, kurz ein Gefühl „relativer Lust“ mit sich.“ Doch diese relative Lust ist mit dem eigentlichen Strebungsgefühl nicht identisch; denn während beim Eintritt des erstrebten das Strebungsgefühl verschwindet, nimmt die Luststeigerung noch zu; außerdem fühlen wir uns gegenüber dem Passivitätscharakter der Lust—Unlustgefühle im Strebungsgefühl in besonderer Weise aktiv, uns betätigend. Also stehen relative Lust- und Strebungsgefühle als zwei gleichzeitige Modifikationen eines und desselben Ichgefühls nebeneinander.

Im gleichen Sinn wie neben der relativen Lust das positive Strebungsgefühl geht neben relativer Unlust das Gefühl des Widerstrebens als eigenartige Modifikation einher.

Auf solche Weise wird im ersten Teil der P.schen Untersuchung das Bewusstseinerlebnis des Strebens, oder des „Wollens im allgemeinen Sinn“ bestimmt, wie es bei jedem Wünschen, Hoffen, Sehnen, Verlangen, Fürchten, Verabscheuen u. dergl. vorliegt. Demgegenüber ist das „Wollen im engeren Sinn“ ein besonderer Fall, und seiner Bestimmung der zweite Teil gewidmet.

Seine erste Besonderheit ist der Glaube an die Möglichkeit der Verwirklichung des Erstrebten durch eigenes Tun; hinzutreten muß eine Ausdehnung des Strebens auf dieses Tun, auf das Wirklichmachen des Erstrebten. Also jedes Wollen ist ein Tunwollen. Damit verbindet sich dann, wie mit jedem Erleben oder Vorstellen eigenen Tuns, ein eigenartiges Gefühl des Tuns. Mit dem Erstreben des eigenen Tuns wird für das Wollen im engeren Sinn der Komplex des Beachteten notwendig größer, als er beim einfachen Streben ist. Aus den Beziehungen, welche hierbei zwischen dem mehrfachen Erstrebten auftreten, gewinnen wichtige Begriffe, wie: Mittel, Zweck und Motiv ihren eigentlichen Sinn.

Insbesondere die P.sche Begriffsbestimmung des Motivs bringt Aufklärungen, welche für willenspsychologische und ethische Probleme gleichermaßen bedeutungsvoll sind. Danach ist „Motiv“ immer die Bezeichnung für ein psychisches Erlebnis; und zwar findet sich dieses nicht bei jedem Streben, sondern nur bei einem abgeleiteten. „Motiv eines Strebens oder Tuns ist das Streben nach dem Endzweck dieses Strebens oder Tuns.“ Nur in diesem beschränkten Umfang hat das Fragen nach dem Motiv eines Strebens einen Sinn und kann aus der Bewusstseinsanalyse beantwortet werden. Auf ganz anderem Gebiete aber liegt die häufig damit zusammengeorfene Frage nach den Ursachen eines Strebens.

Nach dieser Digression fährt P. in der Analyse des Wollens im engeren Sinne fort: Es genügt nicht, daß das Wirklichmachen des Erstrebten erstrebt wird, es muß im engeren Sinne gewollt sein. Z. B. kann der Wunsch, einem Ertrinkenden zu helfen, durch allerlei Bedenken auf dem Niveau des: „Ich möchte“ bleiben. Zum Wollen aber ist nötig, daß auch beim Gedanken an die etwa an und für sich widerstrebten Folgen des Erstrebten das positive Streben die Oberhand behält und ihm damit

ein besonderer Charakter wenigstens relativer Freiheit eignet; der Charakter voller Freiheit stellt sich nur ein, wenn der Gedanke an die Gesamtheit alles dessen, was mit dem Erstreben zugleich verwirklicht würde, keinen Gegenstand des Widerstrebens in sich schließt.

Diese Überlegungen führen den Verf. zu einer zweiten Digression: über das Nichtwollen, das hypothetische und disjunktive Wollen; davon bestimmt sich das erstgenannte ganz analog dem Widerstreben, das zweite als eine Vorstufe des eigentlichen Wollens. Auch das disjunktive Wollen ist kein eigentliches Wollen, wann die Disjunktion zwischen Wollen und Nichtwollen desselben Erlebnisses besteht; meist aber findet sie zwischen mehreren vorgestellten Erlebnissen statt.

In diesem Sinn ist ein großer Teil des menschlichen Wollens disjunktiv, da die meisten unserer Ziele zunächst nur allgemein bestimmt sind. Zu dem bereits vorhandenen Wollen eines allgemeinen Ziels tritt dann Überlegung und Wahl hinzu; und das aus der Wahl resultierende Wollen, der Willensentscheid ist nur eine Konkretisierung des bereits schon vorhandenen allgemeinen Wollens. Gegenüber der vielverbreiteten Ansicht, daß kein Wollen ohne vorhergehende Wahl und Überlegung möglich sei, behauptet also P. gerade das umgekehrte Verhältnis. Das eigentümliche der dabei auftretenden praktischen Überlegung im Gegensatz zu aller theoretischen besteht „in der eigenmächtigen Setzung eines zukünftigen Erlebnisses“, welche entsteht, wenn zwei einander ausschließende Gegenstände des positiven Wollens vorliegen. Der Willensentscheid ist aber nicht der Sieg einer der widerstreitenden Strebungen, „nicht ein dem Ich einfach geschehendes Bewußtseinserlebnis, dem das Ich untätig zuschaut, sondern ein Geschehen, an dem sich das Ich beteiligt und mitbestimmend fühlt“. Das Ich stellt sich auf die eine Seite, macht das eine Streben zu dem Seinen. Dieser Unterschied von einem „Streben in mir“ und „meinem Streben“, des letzteren Charakter der „Spontanität“, im Gegensatz zu dem der „Unfreiwilligkeit“ bildet die letzte notwendige Bestimmung des Wollens im engeren Sinn. —

Von den mancherlei allgemeinen und einzelnen Bedenken, welche dem Referenten gegenüber P.s Darlegungen geblieben sind, sei hier nur das hauptsächlichste erwähnt. P. scheint die Eigenart der spezifisch intellektuellen Bewußtseins-elemente, insbesondere der Begriffe nicht hinreichend zu würdigen; jedenfalls kommt es nicht deutlich genug zum Ausdruck, welche wichtige Rolle gerade diese Elemente auch schon beim einfachen Streben spielen. So dürfte dem (zudem stiefmütterlich behandelten) „Glauben an die Möglichkeit der Verwirklichung des Erstreben durch eigenes Tun“, wie er für das Wollen im engeren Sinne gefordert wird, beim Wollen im allgemeinen Sinn ein Glaube an die Möglichkeit des Eintritts des Erstreben überhaupt entsprechen; welcher sich bei Wünschen bezüglich des Vergangenen in dem Gedanken: „es hätte auch so kommen können“ manifestiert.

In jedem Fall gibt die P.sche Schrift neben ihren Aufklärungen eine Fülle von Anregungen zum Weiterdenken und zum Widerspruch. Darum gilt von ihr für Psychologen und Ethiker ein nachdrückliches: „Tolle, lege!“

ETTLINGER (München).

TH. LIPPS. **Von der Form der ästhetischen Apperception.** *Phil. Abh. Gedenkschrift für Rudolf Haym*, 355—406. Halle, Niemeyer, 1902.

In jedem ästhetischen Objekt sind zwei Faktoren zu unterscheiden: erstens das unmittelbar gegebene Sinnliche (Klänge in bestimmter Aufeinanderfolge, Marmorblock von bestimmter Form und Gröfse), zweitens ein Psychisches, das durch das Sinnliche „dargestellt“ wird (Jubel oder Klage, eine konkrete Persönlichkeit). Letzteres (der ästhetische Inhalt) ist immer der eigenen Persönlichkeit entnommen, ein ideelles Ich, welches, sofern es mit einem Bedürfnis des eigenen Wesens in Einklang steht, als ein beglückendes geföhlt wird. Der sinnliche Faktor und der ästhetische Inhalt bilden eine untrennbare Einheit, in welcher ersterer dem zweiten durchwegs, „monarchisch“, untergeordnet ist; das Sinnliche verliert sich in den Inhalt; nur letzterer ist psychisch wirksam. Sodann ist in dem Sinnlichen wieder das Ganze einem Bestandteile untergeordnet, zu welchem der ästhetische Inhalt in unmittelbarer Beziehung steht (Form der Marmorstatue, gegenüber Farbe, Härte, Gröfse u. s. w.); von den sonstigen Bestandteilen wird abstrahiert; ebensowenig wie diese kommen aber für die ästhetische Anschauung auch die entsprechenden Bestandteile des dargestellten Inhaltes in Betracht. In gleicher Weise wird auch abstrahiert von der Frage nach der Wirklichkeit des Wahrgenommenen und des Dargestellten; ersteres gilt und wirkt nur als Erscheinung, und erzeugt als solche die Vorstellung des letzteren; darum ist auch das Dasein desselben in der Phantasie (Epik) für die ästhetische Wirkung durchaus genügend. Schliesslich ordnet sich dann der ästhetische Inhalt noch einmal einem anderen, nämlich seiner Beziehung zum wertenden Subjekte, unter. — Von den geometrischen und empirischen Erkenntnisurteilen aber unterscheidet sich das ästhetische Tatsachenurteil dadurch, das sich ersteres auf einen Inhalt für sich, das zweite auf die Wirklichkeit dieses Inhaltes, und das dritte auf mein Vorstellen dieses Inhaltes bezieht. Die „ästhetische Realität“, worüber letzteres spricht, steht aufserhalb der räumlichen, zeitlichen und kausalen Ordnung, und ist daher Gegenstand interesseloser Betrachtung; andererseits aber ist sie durch das gegebene Kunstwerk sicher bestimmt, und, im Unterschiede von dem blofsen Phantasiegebilde, von höchster psychischer Wirksamkeit. HEYMANS (Groningen).

LEO MÜFFELMANN. **Das Problem der Willensfreiheit in der neuesten deutschen Philosophie.** Leipzig, Barth, 1902. 111 S. Mk. 3.60.

Eine recht oberflächliche Zusammenstellung von Namen und Zitaten nach dem Schema: Indeterminismus — Fatalismus — Determinismus. In einem „geschichtlichen Rückblick“ dehnt sich die Sammlung auch auf die gesamte Geschichte der Philosophie aus.

Der Schlufssatz des Verf.: „Der Determinismus bildet die Lösung des Problems der Willensfreiheit“ wird durch das Vorhergehende nicht begründet; denn eine nennenswerte Polemik gegen die indeterministische Auffassung wird nur mit Bezug auf LOTZE, SOMMER und WENTSCHEER gegeben; dabei aber dem Gegner eine ganz falsche Ansicht, nämlich die vom „liberum arbitrium indifferentiae“, untergeschoben; und zudem werden nicht einmal die meistverwendeten Begriffe wie: Motiv, Charakter u. a. irgendwie klar gestellt oder eindeutig gebraucht. ETTLINGER (München).

Aug. DIEHL. **Zum Studium der Merkfähigkeit. Eine experimental-psychologische Untersuchung.** Mit einem Vorwort von Prof. Dr. AUG. FOREL. Berlin, Karger. 1902. 39 S. Mk. 1.

Die Versuchsanordnung des Verfs in der vorliegenden, sehr interessanten Studie bezweckte, klar zu sehende, einfache Reize genügend lange dem Beobachter vorzuführen; als solche Gesichtsrerize dienten ein- und zweistellige Zahlen, die Stellung eines Lineals, die Richtung der Öffnung eines Winkels, sowie schließlic Farbe und Gestalt einfacher Flächen. In einer Reihe von Versuchen sollen die Versuchspersonen sich keine Mühe geben, an den Reiz zu denken; in einer anderen Reihe sollen sie mit Aufwand aller Kräfte die aufgefasten Reize im Gedächtnis behalten. Die Zeit zwischen Auffassungs- und Erinnerungstag war verschieden groß.

Aus den Versuchen ergab sich, dafs die individuelle Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses recht verschieden ist, je nachdem ob Zahlen, die Stellung des Winkels oder Lineals oder Farben behalten werden sollen. Auch das Lebensalter scheint bei dieser Abhängigkeit des Erinnerungsvermögens von dem jeweiligen Inhalte beteiligt zu sein. Eingehend wurde das persönliche Gefühl der Sicherheit oder Unsicherheit berücksichtigt. Bietet eine Person viele Auslassungen, macht sie aber nur wenige oder gar keine unsicheren Angaben, so spricht dies für Vorsicht. Die Unzuverlässigkeit der Erinnerung gibt sich kund in der Zahl der falschen Angaben unter den als sicher empfundenen. Das Individuum wird um so vorsichtiger, je mehr seine Erfahrung es die Mängel des Gedächtnisses hat kennen lernen lassen. Bei verschiedenen gleichartigen Eindrücken ist die Erinnerung für den ersten Eindruck lebhafter als für den zweiten. Ist einmal eine gewisse Aufgabe dem Gedächtnis gestellt, so leidet das Erinnerungsvermögen nicht unter allen Umständen durch die Verlängerung der Zeit, nach welcher die Reproduktion erfolgen soll. Sehr interessante Resultate lieferte die erwartete Kontrolle eines Materials, das nach seiner Fixierung und Nachprüfung bereits dem Vergessen anheimgestellt war; es fand sich nämlich eine noch gute Reproduktionsmöglichkeit, ein geringes Gefühl der Unsicherheit und eine Berichtigung früher falsch gemachter Angaben. Viele Fehler entstehen insbesondere durch Nachwirkung früherer Eindrücke, eine Fehlerquelle, die sich ausgleicht durch längere Zeit.

Was von besonderer Wichtigkeit ist, das ist der Umstand, dafs dem Gefühle der subjektiven Sicherheit gar wenig Bedeutung beizumessen ist.

Diese Ergebnisse sind von größter Bedeutung für die Wertung von Zeugenaussagen. Resigniert, aber zutreffend äußert der Verf., dafs über den wahren Wert von Erinnerungen nicht eher geurteilt werden kann, bis durch mühsame Forschungen auf dem Gebiete des Gedächtnisses mehr Licht in das Dunkel dieser Erscheinungen getragen ist.

Schon die bisher erzielten Ergebnisse experimenteller Forschungen wie eigene unparteiische Beobachtungen, die jeder kritisch Denkende an sich selber machen kann, sollten den Richter zur äußersten Vorsicht bei der Vernehmung von Zeugen und bei der Verwertung ihrer Aussagen mahnen. So wenig neu diese Mahnung ist, so wenig wird sie in die

Praxis übertragen. Wie sehr das aber notwendig wäre, das haben noch in jüngster Zeit v. LISZT und STERN („Zur Psychologie der Aussage“) bewiesen.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

TH. RIBOT. *Essai sur l'imagination créatrice*. Paris, F. Alcan, 1900. 304 S.

In der Einleitung gibt RIBOT als Hauptzweck seines Werkes an, dasselbe wolle die Wichtigkeit der motorischen Funktionen für die Erklärung der schöpferischen Einbildungskraft dartun. Um diesen Gedanken uns verständlicher zu machen, weist er hin auf die Wunder des Glaubens. Daraus könnte man schließen, das Grundproblem sei für ihn nicht die Möglichkeit psychischer Gebilde, die den in der Wahrnehmung gegebenen nicht gleich oder nicht einmal ähnlich sind, sondern die Möglichkeit der Darstellung solcher Phänomene in der Außenwelt. Wenn er die Einbildungskraft in Analogie zum Willen bringt, so wäre unter dieser Voraussetzung freilich nicht einzusehen, warum er die Schöpfungen nach Phantasiebildern nicht einfach den Willenshandlungen subsumiert. Auch bleibt es unverständlich, inwiefern bei den Wundern des Glaubens oder bei ganz gewöhnlichen Willenshandlungen die Bewegungen etwas erklären sollen, da sie doch selbst das Erklärungsbedürftige sind. Aber wenn wir annehmen, RIBOT habe die Bildung von Phantasieprodukten selbst in Erklärungsbeziehung zu Bewegungen bringen wollen, so geraten wir in vollständige Dunkelheit.

Dafs die Phantasieerlebnisse oft nächste Verwandtschaft mit den sogenannten inneren Willenshandlungen zeigen, soll damit nicht geleugnet sein. Ja wir würden es sogar für einen Vorzug des vorliegenden Werkes halten, wenn vor aller Analyse, Erklärung und Klassifikation der Produkte der Einbildungskraft auf die Besonderheiten der Phantasievorstellungen etwa mit Berücksichtigung der Unterschiede zwischen aktivem und passivem Phantasieren und im Hinblick auf die Gegenüberstellung äußerer und innerer Willenshandlungen, anschaulicher Einbildung und abstrakten logischen Denkens kurz eingegangen würde. Statt dessen finden wir wohl gelegentlich eine Unterscheidung spontanen, natürlichen, ohne Anstrengung verlaufenden und willkürlichen, künstlichen, angestrebten Phantasierens. Auch der Gegensatz des kritischen, logischen, abstrakten Denkverfahrens und des Verlaufs der Einbildungsvorstellungen tritt da und dort hervor. Aber wenn RIBOT auch neue wissenschaftliche, mystische, kommerzielle und ähnliche Kombinationen der Einbildungskraft zuweist, so scheint es fast, als ob gelegentlich jede nicht in einer Wahrnehmung zureichend begründete Konstellation psychischer Elemente als Schöpfung der Einbildungskraft in Anspruch genommen würde. Dabei wollen wir freilich nicht verschweigen, dafs RIBOT aufser der Wahrnehmung und der anschaulichen Vorstellung eines Gegenstandes noch eine ganze Reihe schematischer Bilder von abnehmender Anschaulichkeit dem Begriffe desselben Gegenstandes gegenüberstellt.

Doch wie man auch über die systematische Abgrenzung und über die Einfügung des von RIBOT behandelten Gegenstandes in das Ganze der Psychologie denken mag, das wird man zugeben müssen, dafs der Gegenstand selbst mit gründlicher Ausführlichkeit und reicher Gedankenfülle dargestellt wird. Da finden wir zunächst eine eingehende Analyse der Prozesse

durch welche aus den Elementen der Wahrnehmung Phantasieprodukte entstehen. Als wirkende Faktoren werden dabei unterschieden der „facteur intellectuel“, der „facteur émotionnel“ und der „facteur inconscient“. Unter dem ersten Titel behandelt RIBOT die Vorgänge der Assoziation und Dissoziation von Vorstellungen, unter dem zweiten die Momente des Gemütslebens, die in der Form des „Interesses“ bestimmte Erlebnisse aus der Summe der Bewußtseinserscheinungen herausheben und einander näher bringen oder heterogene Elemente durch ihre eigene Gleichartigkeit verbinden. Unter dem letzten Titel geht unser Autor ein auf die Tatsachen der sogenannten Inspiration sowie auf den Einfluß, welchen Charakter, Temperament u. s. w. auf den Verlauf der Assoziationsprozesse ausüben. Dabei läßt er die Streitfrage unentschieden, ob die Wirksamkeit des Unbewußten in der Form minimaler Bewußtheit oder lediglich in physikalisch-chemischen Gehirnprozessen sich abspiele. Den organischen Grundlagen der schöpferischen Phantasietätigkeit widmet er übrigens noch ein eigenes Kapitel, in dem er eine merkwürdig geheimnisvolle Beziehung zwischen der „création physique“, der Zeugung, und der „création psychique“ andeutet.

Ein zweiter Hauptteil des RIBOTSchen Werkes enthält eine Untersuchung über die phylogenetische und ontogenetische Entwicklung der schöpferischen Phantasie. Schon den Tieren wird eine gewisse Art schöpferischer Einbildungskraft zugesprochen, die sich in Bewegungskombinationen, vor allem in der Mannigfaltigkeit tierischer Spiele äußern soll. Beim Kind verfolgt RIBOT die Entwicklung der Phantasietätigkeit durch vier Stadien, wobei die „invention romanesque“ den Höhepunkt darstellt. Eine Betrachtung der Phantasietätigkeit bei der Mythenbildung des primitiven Menschen und der höheren Formen der „Erfindung“ — führt schließlich zu einem „Entwicklungsgesetz“. Die Tätigkeit der Einbildungskraft durchläuft zwei Perioden, welche durch eine „kritische Phase“ getrennt und als „période d'autonomie“ und „période de constitution définitive“ unterschieden werden.

Im dritten Hauptteil seines Werkes, der von den hauptsächlichsten Typen der Phantasietätigkeit handelt, verzichtet RIBOT ausdrücklich auf eine logisch befriedigende Einteilung. Er behandelt in loser Aneinanderreihung die „imagination plastique“, die „imagination diffuse“, die „imagination mystique“, die „imagination scientifique“, die „imagination pratique et mécanique“, die „imagination commerciale“ und die „imagination utopique“. Eine Darlegung dessen, was Verf. unter diesen einzelnen Typen versteht, und warum er sie unterscheidet, würde hier zu weit führen. Wir haben sie nur aufgezählt, um einen Begriff zu geben, wie das in Rede stehende Werk als „angewandte Psychologie“ die verschiedensten Gebiete menschlicher Geistestätigkeit zu durchdringen sucht. Gerade darin besteht vielleicht einer seiner Hauptvorzüge.

DÜRR (Würzburg).

TH. RIBOT. *L'imagination créatrice affective*. *Rev. philos.* 53 (6), 508—630. 1902.

Die Franzosen haben in ihrer Auffassung des Affektiven von jeher den Schwerpunkt in das rein Emotionelle gelegt unter Hintansetzung des Intellektuellen. In weiterer Verfolgung dieser Richtung suchten sie auch

ein rein emotionelles Gedächtnis nachzuweisen. So RIBOT, PILLON, MAUXION, PAULHAM, URBAN u. a.

Die vorliegende Arbeit nun zeigt einen neuen grofsartigen Versuch, das Emotionelle zu verselbständigen.

Verf. wirft die Frage auf, ob es eine Form der schöpferischen Einbildung gibt, welche lediglich affektive Zustände verschiedener Art kombiniert. Vielleicht dürfte die musikalische Schöpfung die vollendete Form dafür darstellen als Kunst, die Gefühle und Leidenschaften durch Töne zum Ausdruck zu bringen. Doch stehen hier zwei Ansichten einander gegenüber, sofern eine andere behauptet, es sei nicht die Aufgabe der Musik, Leidenschaften musikalisch zu malen, sondern musikalische Motive zu erfinden. Beide Ansichten sind nach Verf. vereinbar, jene kennzeichnet die „volle“, diese die „leere“ Musik. Erstere behandelt Gefühle, vollzieht also affektive Schöpfungen, letztere das Architektonische der Musik, sonore Kombinationen, Modulationen, Rhythmen und ist mehr für das Virtuositentum geschrieben.

Um den Seelenzustand zu verstehen, welcher Ursache und Kennzeichen der rein affektiven Form der Erfindung bildet, betrachtet Verf. zunächst die musikalische Schöpfung unter doppelter Form als abhängige und unabhängige. Erstere ist an einen Text geknüpft, und der Musiker wandelt Ideen, Bilder, Worte in affektive Zustände um. In der unabhängigen, rein instrumentalen Musik ohne Text finden wir die menschlichen Leidenschaften mit ihren Kontrasten, Sprüngen, Nuancen Umwandlungen nackt, ohne jede Maskierung, aber auch in einer gewissen Ordnung. Zum Produzieren solcher musikalischer Schöpfungen gehören bestimmt geartete Naturen. Die erste Bedingung ist, dafs der Komponist ganz in der Welt der Töne lebt. Er mufs im stände sein, in den unzähligen Nuancen in Höhe, Klangfarbe und Intensität die Wandlungen des reinen Gefühls adäquat zum Ausdruck zu bringen. Die zweite Bedingung ist die, dafs sich alle Eindrücke in Gefühlszustände umwandeln, welche sich unmittelbar in Töne einkleiden. Die dritte Bedingung das Vorherrschen der generischen Gefühlszustände über die objektiven Zustände: Die echten Musiker haben während ihrer Arbeit keine visuellen Vorstellungen.

Es handelt sich nun für die affektive Einbildung um ein Problem, nämlich darum, dem, was von Natur unbestimmt und flüchtig ist, eine relative Präzision und Beständigkeit zu verleihen. HANSLICK hat recht, wenn er behauptet, dafs die Musik aufser stände sei, ein bestimmtes Gefühl darzustellen. Denn dazu gehören bestimmte Vorstellungen. Doch bilden die Instrumente gleichsam zahlreiche Personen, von denen jede ihre eigene Stimme, nämlich Klangfarbe hat und eine Verwandtschaft zu einem bestimmten Gefühl besitzt. Dieselben werden gruppiert, zu musikalischen Existenzen, vereinigt, zu Wesen, welche miteinander reden, streiten, sich lieben, schelten, seufzen, weinen, grollen u. s. w.

Dies ist die einzige vollständige Form der reinen affektiven Erfindung. Unvollständiger findet man eine solche bei gewissen literarischen Schöpfungen. Hierher gehören die der Symbolisten. Dieselben wählen von dem Schauspiel der Welt alles das aus, was gefühlt werden kann, Impulse, Tendenzen, Wünsche. Sie berauben die Materie ihrer Form und behalten nur das Affektive zurück. Entweder geben sie ihren Werken einen aus-

schließlich emotionalen Wert. Oder sie verbinden sie in der Weise, daß dieselben ihren bestimmten Sinn verlieren und etwas Mysteriöses zum Ausdruck bringen. Oder sie gebrauchen veraltete Worte. Die Werke der Symbolisten zeigen veränderliche Dispositionen, momentane Synthesen, flüchtige Reihen von Seelenzuständen von Eindrücken, welche nicht untereinander verbunden sind.

Drittens gehört auch der Mystizismus, und zwar der metaphysische und poetische hierher. Der Mystizismus ist gekennzeichnet durch das Wachsen des inneren Lebens und den Verzicht auf die weltlichen Interessen. Hierbei finden Irradiationen der Einbildungskraft statt, nach 3 Richtungen hin: sensoruell als visuelle und akustische Halluzinationen, organisch als Modifikationen des organischen Lebens, welche zerstörend oder heilend wirken und rein psychisch als Schilderungen der hauptsächlichsten religiösen Ereignisse, des Lebens der Heiligen u. s. w. Letztere Schilderungen sind mehr oder weniger „Transfigurationen der Liebe“, sentimentale Träumereien. Das Leben solcher Mystiker ist wie ein *poème vécu*. Offenbar gehören diese romans d'amour der Mystiker zu der affektiven Einbildung.

Wir können noch weiter zurückgehen. Auch das gewöhnliche Leben bietet affektive Schöpfungen: Die Träume eines Liebenden, die krankhaften Romane Hypochondrischer über ihre Leiden und Ähnliches.

GISSLER (Erfurt).

F. PAULHAM. *La simulation dans le caractère. II. La fausse sensibilité.* *Rev. philos.* 53 (5), 457—488. 1902.

Die Charakterologie gehört zu denjenigen Zweigen der Wissenschaft, welche am langsamsten vorwärts schreitet. Es hat dies darin seinen Grund, daß die bezüglichen Forschungen eine genauere Menschenkenntnis und daher eine häufigere und innigere Berührung mit Menschen aller Art erfordern, wozu die meisten Stubengelehrten nicht neigen. Eine rühmliche Ausnahme hiervon macht PAULHAM. Er hat der Charakterologie schon manche feine Studie geliefert, wobei er sich auf umfassendes Beobachtungsmaterial zu stützen pflegt.

Verf. stellt in der vorliegenden Folgeabhandlung dem „falschen Kaltblütigen“ den „falschen Empfindlichen“ gegenüber. Jener simuliert Indifferenz, dieser Empfindlichkeit. Die erdichtete Empfindlichkeit hat als Grundlage die Sorge für die persönliche Verteidigung. Die Empfindungen der Umgebung nicht zu teilen, ist eine mißliche Sache. Man ist daher oft genötigt, in den Augen anderer Personen Gefühle zu heucheln, welche man in Wirklichkeit nicht hat. Durch solche Lügen und Täuschungen hält sich aber die Gesellschaft. Bisweilen glaubt man die eingebildeten Gefühle wirklich zu haben. Dies kann so weit gehen, daß jemand, der sich für mutig oder für freigebig hält, sich in Wirklichkeit wie ein Feigling oder wie ein Geizhals benimmt. In solchen Fällen hat sich die Seele gleichsam geteilt. Die Elemente, welche in einem gegebenen Momente die Seele beherrschen, sind in zwei Gruppen geteilt, von denen die eine die Seele und das Benehmen weiter dirigiert, die andere sich vorgefaßten Ideen assoziiert hat, um im Ich die Mißtöne wegzuschaffen.



Die erheuchelte Empfindlichkeit steht mit anderen seelischen Eigenschaften in direkter Verbindung. Bei einer Klasse von Individuen herrscht das innere Leben vor. Es gibt romantische Geister, welche sich in ihren psychologischen Einbildungen gefallen und ihre eigenen Gefühle zu genießen belieben. Dies brauchen nicht träumerische Naturen zu sein, sondern sogar sehr aktive. Eine spezielle Klasse von konkreten Simulanten, die Skrupulösen, kennzeichnen sich durch die stete Sorge für die Moralität. Sie wollen fortgesetzt in sich lobenswerte Gefühle finden und rühmen sich deren, obwohl sie selbst gar nicht moralisch sind. Andere machen sich im Gegenteil schlechter, als sie sind. Diese Skrupelhaften sorgen sich um unbedeutende Dinge. Sie behaupten, daß alles an ihnen schlecht sei. Eine letzte Form dieses Typus besteht aus denjenigen, welche nach der Verwirklichung eines Ideals streben. Sie glauben sich dem Ideale näher als sie sind. Sie verblenden sich über ihre eigenen Ansichten und Tendenzen, sie nehmen bei sich solche an, wie sie in Wirklichkeit gar nicht vorhanden sind.

Die lügnerische Illusion hat auch den Zweck, den Geist gegen sich selbst zu verteidigen, ihn zu beschützen vor dem Nachteiligen, was ihm gewisse von seinen Tendenzen bringen könnten. Die Aktiven werden durch sie vor dem Zaudern bewahrt. Bei den Träumern hilft die Simulation, den Aufbau der inneren Welt zu bewerkstelligen, in welche sie sich vor den Rauheiten der äußeren Welt flüchten können.

Unsere mannigfachen Beziehungen zur menschlichen Gesellschaft zwingen uns, einige unserer Gefühle zu verhehlen, andere zu erheucheln. Derjenige, welcher andere Menschen nötig hat, wird dies um so mehr tun. Unter diesen Typus gehören eine ganze Reihe von Formen. Zunächst diejenigen, welche sich angenehm zu machen zu suchen, gewissen Personen schmeicheln, von denen sie etwas erwarten. Andere machen sich furchtbar und suchen durch Einflößen von Furcht das zu erreichen, was sie durch Wohlwollen nicht erreichen können. Manche wollen nur als liebenswürdig gelten, sie wollen anderen Leuten gefallen, ohne dadurch einen Vorteil von ihnen zu erlangen. Die menschlichen Gesellschaften sind oft nichts weiter als Versammlungen von Personen, welche gegeneinander Gefühle heucheln, die sie nicht haben.

Der Wunsch, anderen Vergnügen zu bereiten, sich zu ihnen nicht in Gegensatz zu setzen, erzeugt viele Simulanten. Man wagt es nicht, einem Menschen gegenüber zu treten, der uns durch sein Alter, seine Berühmtheit u. s. w. imponiert. Oft zwingt uns die Moral zu handeln entsprechend bestimmten Gefühlen, welche wir nicht haben, aber haben müßten. Es gibt Personen, bei denen die meisten Gefühle derartig erheuchelt sind, daß man nicht zu entscheiden vermag, welches ihre eigentlichen Gefühle sind. Bei jedem Menschen ist ein bestimmter Grad von Simulation vorhanden.

Verf. wirft zum Schluß noch einen Rückblick: Während die erheuchelte Kaltblütigkeit uns von den Menschen entfernt und uns glauben macht, daß ihre Angriffe auf uns nichts vermögen, bewirkt die erheuchelte Empfindlichkeit eine Annäherung, wir zeigen den anderen Sympathien, welche zur Stütze der Annäherung werden und verhindern daher von vornherein jede feindselige Annäherung ihrerseits.

GISSLER (Erfurt).

SPALIKOWSKI. **La tristesse chez l'enfant.** *Revue scientifique* 14 (17), 525—526. 1902.

Die wissenschaftliche Pädagogik von heutzutage befindet sich in einem Stadium, in welchem sie eine Förderung fast nur noch von der Betrachtung der pathologischen Seite des Kindes erhofft. In diese Kategorie gehört auch die vorliegende Abhandlung.

Die Traurigkeit bei den Kindern ist namentlich im 19. Jahrhundert besonders oft hervorgetreten. Sie tritt am meisten in Pensionaten und Schulen auf. Solche Kinder sind gewöhnlich das Opfer ihrer Kameraden. Ihre Melancholie und Lebensmüdigkeit kann unter Umständen zum Selbstmord führen. Oberflächliche Beobachter haben sie mit Unrecht faul genannt. Vielmehr sind es Nervöse, Neurastheniker, bisweilen Degenerierte. Trotzdem gehören manche unter ihnen zu den tüchtigsten der Klasse. Einige sind Nachkommen von Alkoholikern und werden von ihren Eltern schlecht behandelt. Anderen fehlt es an der nötigen Nahrung, Luft, Sonne und Freiheit. Eine weitere Ursache der Depression ist der Mystizismus. In einem kleinen Priesterseminar der Provinz pflegten Knaben von 12 Jahren Gebete an Joseph und Maria zu richten, daß dieselben sie an einem bestimmten Tage sterben lassen möchten und waren ungehalten, wenn das Gewünschte nicht eintraf. Auch der Beginn der Pubertät bringt krankhafte Erscheinungen mit sich. Das kritische Alter ist das von 15 Jahren: hier legen manche den Grund zu ihrem Verzicht auf die Welt, d. h. zu ihrem späteren Mönchstum. GIESSLER (Erfurt).

N. VASCHIDE. **Les recherches expérimentales sur les rêves.** *Rev. de Psychiatrie* 8 (4), 145—165. 1902.

Es ist in jedem Zweige der Wissenschaft für den Forscher von Wichtigkeit, sich über die Methoden klar zu werden, welche in ihr zur Anwendung kommen bzw. gekommen sind, um daraus sowohl einen Schluß zu ziehen bezüglich der Zuverlässigkeit der bisher gewonnenen Resultate, als auch um dadurch Anregung zu gewinnen zur Benutzung von Arten der Behandlung, durch welche andere Forscher brauchbare Resultate erzielt haben.

V. hat sich der Mühe unterzogen, unter 66 Arbeiten die brauchbarsten auszusuchen, deren Autoren er der Reihe nach anführt. Er unterscheidet unter den Methoden 4 Gruppen: die introspektive, objektive, eklektische und die interrogative.

Die introspektive Methode, bei welcher der Träumende seine eigenen Traumerlebnisse möglichst festzuhalten sucht, hat zum ersten Male MAURY wissenschaftlich auf das Studium der Träume angewandt. Diese Methode erfordert eine spezielle Erziehung für Traumbeobachtungen, sie allein ist fähig, in die eigentliche Struktur des Traumes einzudringen. Eine Variation dieser Methode entsteht dadurch, daß der Versuchsperson von anderen Personen Worte zugerufen werden. — Die objektiven Methoden bestehen darin, daß man die Träume anderer mit Hilfe der eigenen Analyse studiert, oder daß man in den anderen künstlich Träume hervorruft. In letzterer Beziehung ist MAURY wieder typisch. Fr. CALKINS hat Statistiken aufgestellt über die Lebhaftigkeit der Träume bei den verschiedenen Personen. Besonders erwähnenswert sind die Experimente von

VOLD. Seine Versuchspersonen mußten sich während der Nacht Schnuren und Bänder um bestimmte Teile der Hände und Füße binden, um hierdurch bestimmte Krümmungen hervorzurufen, bestimmte Reize auszuüben, oder sie mußten vor dem Schlafengehen farbige Objekte einige Minuten lang fixieren. Die objektive Methode ist für das Traumstudium die wertvollste, namentlich das künstliche Hervorrufen von Träumen, weil hier die experimentellen Bedingungen übersichtlicher sind, und weil man infolgedessen eine Zahl von Elementen des Traumes genau kennt. WOODWORTH zählte die Anzahl Bilder, welche während des Traumes innerhalb einer gegebenen Zeit erschienen. Die Dauer jedes Bildes ist außerordentlich kurz, im Mittel  $\frac{1}{10}$  Sekunde, aber sie geht leicht bis auf  $2\frac{1}{2}$  Zehntel zurück. WEED, HALLAM und PHINNEY haben an 7 Personen die Prozente festgestellt für die einzelnen Arten der im Traume erscheinenden Sinnesbilder und für die angenehmen, unangenehmen und neutralen Träume. — Für die elektische Methode ist SANTE DE SANCTIS der hauptsächlichste Repräsentant. Sie besteht darin, daß die Träumenden in Bezug auf Gesichtsausdruck, Körperbewegungen, ausgestoßene Worte, Pulsschlag und Atmung beobachtet werden. — Die vierte Methode sucht durch Fragebogen statistische Tabellen zu erlangen. VOLD hielt regelmäßig Konferenzen mit seinen Versuchspersonen. HEERWAGEN hat Statistisches festgestellt über die Oberflächlichkeit, Häufigkeit, Intensität, Kompliziertheit der Träume und ihre Beziehungen zu den Ereignissen des wachen Lebens. SANTE DE SANCTIS hat sogar für die Träume des Pferdes und Hundes Fragetabellen aufgestellt. Schließlich beschreibt Verf. seine eigene Methode. Er beobachtete seine Personen während der Nacht in Bezug auf Gesichtsausdruck, Bewegungen, ausgestoßene Worte, vor allem auch unter Berücksichtigung der Tiefe ihres Schlafes und weckte sie von Zeit zu Zeit, um sie über ihre Träume zu befragen. —

Nach Ansicht des Ref. dürften nur immer solche Zahlen zu einer statistischen Gruppe vereinigt werden, welche sich auf Personen von demselben Temperament bezögen. Es fragt sich, ob dieses Moment genügend beachtet worden ist.

GISSLER (Erfurt).

N. VASCHIDE et Mlle. M. PELLETIER. **Contribution expérimentale à l'étude des signes physiques de l'intelligence.** *Comptes-rendus de l'acad. des sciences* 7. Okt. 1901.

Die alte Frage nach dem Vorhandensein somatischer Kennzeichen der Intelligenz wollen die Verff. der Lösung näher führen, durch die Untersuchung von 300 Kindern im Alter von 7—11 Jahren. Die mitgeteilten Zahlen beziehen sich auf 150 Schüler, 80 Knaben, 70 Mädchen, die einzelnen Reihen enthalten die Mittelzahlen von je 10 Schülern. Bezüglich der Intelligenz werden die intelligenten den nicht intelligenten Kindern gegenüber gestellt, und das Ergebnis ist, daß bei den ersteren die Ohrhöhe und der aus Länge, Breite, Höhe berechnete Kubikinhalte des Hirnschädels größer sind. Die Unterschiede bleiben bestehen, wenn der Rechnung die Körpergröße als Vergleichsmaßstab zu Grunde gelegt wird. Die Beurteilung der Intelligenz stützt sich einerseits auf das Urteil des Lehrers, die Summe der während eines Jahres erhaltenen Zensuren, andererseits auf die

Charakteristik, welche der Direktor der Schule von dem Verhalten des Kindes in der Schule und seiner sozialen Lage entwarf, endlich auf psychologischen Untersuchungen, welche einer der Untersucher unabhängig von dem Messenden machte. So interessant das Ergebnis ist, daß intelligentere Kinder größere und vor allem höhere Schädel haben, so wird doch von der ausführlichen Veröffentlichung zu erwarten sein, daß auch der Gesundheitszustand, die Ernährungsverhältnisse und die Wachstumsstufe der untersuchten Kinder berücksichtigt werden, für welche das Lebensalter einen nur sehr unvollkommenen Maßstab bildet. Der Leser wird ferner genauer zu erfahren wünschen, auf welcher Grundlage die überraschend einfache Einteilung der Kinder in intelligente und nicht intelligente möglich wurde, obgleich gerade bei jugendlichen Individuen die Variationsbreite auch in psychischen Dingen eine große ist. G. THILENIUS (Breslau).

A. MARGULIÉS. Die primäre Bedeutung der Affekte im ersten Stadium der Paranoia. *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* 10 (4), 265—288. 1901.

Bekanntlich hat man in der Psychiatrie schon seit langem die Manie und Melancholie als Erkrankungen des Affekts der Paranoia als reiner Verstandeskrankheit gegenübergestellt. Diese Lehre war einleuchtend, didaktisch bestrickend, bequem, so daß es schon verständlich erscheint, daß sie sich weitverbreiteter und anhaltender Anerkennung erfreute.

Es ist aber auf der anderen Seite wohl nicht der reine Zufall, wenn in der letzten Zeit verschiedene Autoren, unabhängig voneinander, die Lehre bekämpfen, als ob es sich bei der Paranoia nur um eine Erkrankung im Gebiete der Vorstellungen handele und als ob bei ihrer Genese Affekte keine Rolle spielen.

Den theoretischen Erwägungen entspricht vielmehr die klinische Erfahrung, daß die ersten Störungen bei der Paranoia im Gebiete der Empfindungen und Gefühle liegen. Bei der relativen Einförmigkeit des Krankheitsbildes und des Verlaufs der Paranoia könnte man daran denken, daß ein bestimmter Affekt die Psychose auslöst, und man hat von verschiedenen Seiten diese Rolle dem Mißtrauen zugeschrieben. Hiermit stimmt aber die klinische Beobachtung nicht überein; diese lehrt vielmehr, daß im Beginn der Paranoia die verschiedensten Affekte auftreten. Nur frische Fälle können natürlich verwertet werden; bei älteren Fällen gewinnen die unter dem Einflusse der Affekte entstandenen falschen Vorstellungen die Bedeutung selbständiger Symptome, so daß die ursprünglichen Störungen auf affektivem Gebiete nicht mehr ermittelt werden können; sie treten zurück oder sie werden im Sinne der zur Zeit herrschenden Wahrung umgedeutet und gefälscht.

Verf. konnte an der Hand seiner Beobachtungen ermitteln, daß das Gefühlsleben durch bestimmte Ereignisse heftig erschüttert wird; krankhaft war nur die Intensität und Dauer der gemüthlichen Reaktion, begründet durch die Charakteranlage, Neurasthenie, durch Alkoholmißbrauch etc. Den verschiedenen, so ausgelösten Affekten ist ein Zug gemeinsam, das ist der einer andauernden, unbestimmten Unruhe. Diese macht den Kranken

ratlos, läßt ihn nahendes Unheil ahnen. Der Kranke achtet aufmerksamer denn je auf Vorgänge der Außenwelt oder beobachtet eifriger seine eigenen Störungen, und je nachdem bilden sich krankhafte Eigenbeziehungen zur Außenwelt oder hypochondrische Vorstellungen. Im ersteren Falle entsteht bald ein fehlerhaftes Urteil, indem der Kranke seiner Umgebung ein nicht vorhandenes Interesse und Wissen zuschreibt, und damit hat sich schon sein Verhältnis zur Außenwelt verschoben. Es kommt dann zu fortschreitender Wahnbildung oder unter Nachlaß der krankhaften Affekte zu einer Korrektur der Wahnvorstellungen, zu einer Genesung, die nach Verf. gar nicht so selten ist, wie man vielfach annimmt. Meist freilich geht die Wahnbildung weiter und nimmt eine bestimmte Richtung ein. Der Affekt verliert den Charakter unbestimmter Unruhe und wird umgewertet in den der Angst oder des Mißtrauens. Die Paranoia mit Vorwiegen der Angst zeigt eine mehr phantastische Form, während unter dem Einfluß des Mißtrauens die Wahnbildung dauernd oder doch lange Zeit in gewissen logischen Grenzen bleibt. Auch jetzt noch, im Stadium des Verfolgungswahns, kann Heilung eintreten. Das ursprüngliche, den Affekt auslösende Ereignis tritt immer mehr an Bedeutung zurück. Ein allgemein gültiger Gesichtspunkt, der die Entwicklung der Größenideen erklärt, läßt sich nicht ermitteln. ERNST SCHULTZE (Andernach).

**F. TUCZEK. Geisteskrankheit und Irrenanstalten. Sechs gemeinverständliche Vorträge.** Marburg, N. G. Elwert, 1902.

Nach Form und Inhalt für die weitesten Kreise bestimmte, recht empfehlenswerte Vorträge über das Wesen der Geistesstörung ihre Symptomatologie, rechtliche Bedeutung und Behandlung. ERNST SCHULTZE.

**RAGNAR VOGT. Plethysmographische Untersuchungen bei Geisteskrankheiten.** *Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie* (Nov.), 1902.

Die zahlreichen Pulsveränderungen, in denen sich die wechselnden seelischen Zustände abspiegeln, können als objektive Zeichen für diese Vorgänge nicht hoch genug angeschlagen werden.

Die Pulsfrequenz steigt unter der Einwirkung des Schreckes, überhaupt bei gemüthlicher Erregung. Ein Traumatiker hatte in der Ruhe 80—90. bei zornmüthiger Erregung 120—130 Pulsschläge; ähnliches gilt auch von der paranoiden Demenz, ohne dafs Zeichen motorischer Erregung aufzutreten brauchen. Äußere Eindrücke erhöhen bei manischen Kranken leicht die Pulsfrequenz, ebenso oft die Verrichtung leichter körperlicher Arbeit bei dementen Kranken.

Genauere Untersuchungen ermöglicht der LEHMANNSCHE Plethysmograph, der eine praktische Modifikation des MOSSOSCHEN Apparates darstellt.

Die plethysmographischen Kurven zeichnen bekanntlich die Volumsveränderung des Armes auf; diese sind bedingt durch die Pulsschläge und die Respiration, indem das Armvolumen bei Inspiration sinkt, bei Expiration steigt. Daher bedarf es noch der Aufzeichnung der Atmungskurve mittels eines Pneumographen.

Steile spontane Senkungen der Kurve sind Folge von auftauchenden Wahrnehmungen oder Gedanken; gleichmäßige Volumschwankungen hängen mit

mehr vagen, unklaren Bewusstseinsprozessen zusammen. Von Wichtigkeit ist der vorher bestehende seelische Zustand der Versuchsperson, und das erklärt die verschiedene Reaktion verschiedener Personen. Spannung ist von Gefäßkontraktion, Lösung der Spannung von Dilatation begleitet. Lust und Unlust, Schrecken und Furcht geben sich deutlich kund. Die Kurve der Spannung zeigt niedriges Volumen und kleinen Puls, der entgegengesetzte Zustand, das Gefühl der Abspannung, Lösung oder Befreiung, großen Pulsschlag und großes Armvolumen. Die plethysmographischen Untersuchungen sprechen für die Richtigkeit der WUNDTSCHEN Auffassung von den verschiedenen Affekten.

Vielleicht lassen sie sich bei der Entscheidung, ob Simulation oder Dissimulation vorliegt, verwerten.  
ERNST SCHULTZE.

PAUL GARNIER. **La criminalité juvénile.** *Revue scientifique* 17 (15), 449—455. 1902.

Die Zahl der jugendlichen (16.—20. Lebensjahr) Verbrecher gegen das Leben ist in der Zeit von 1888 bis 1900 fast um das siebenfache gestiegen und ist sechsmal größer geworden als die Zahl der Erwachsenen, die das gleiche Verbrechen sich zu schulden kommen ließen. Wenn die Verbreitung des Alkoholismus auch nicht die einzige Ursache ist, so ist dieser doch einer der wichtigsten Faktoren in seiner direkten und indirekten Wirkung, zumal er auch unter dem weiblichen Geschlechte sich verbreitet.  $\frac{4}{5}$  der jugendlichen Verbrecher stammen von trunksüchtigen Eltern. Diese jugendlichen Verbrecher sind ausgezeichnet durch ihre Neigung zu impulsiven Handlungen, ihre gemüthliche Stumpfheit, durch den Cynismus und das Fehlen aller Reue.

Die wirksamste Waffe ist die Prophylaxe, welche eine Besserung der sozialen Verhältnisse, eine günstigere Gestaltung des Milieu sowie Bekämpfung der Trunksucht anstreben soll. Vor allem ist Wert auf eine zweckmäßige und zielbewusste Erziehung zu legen, wie Verf. des genaueren ausführt.  
ERNST SCHULTZE (Andernach).

NAECKE. **Probleme auf dem Gebiete der Homosexualität.** *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie* 50, 805—829. 1902.

Verf. hat den vorliegenden Gegenstand bereits mehrfach bearbeitet und sucht ihm in der vorliegenden Abhandlung einige neue Gesichtspunkte abzugewinnen.

Es wird zunächst zwischen Perversität und Perversion unterschieden. Letztere ist etwas Angeborenes, erstere ist synonym mit Laster, welches vorherrschend exogen (Erziehung, Milieu) bedingt ist. Perversität hört auf, sobald anderweitige Gelegenheit zu geschlechtlicher Befriedigung gegeben ist, aufser wenn Perversion vorliegt. Gelehrte von höchster Kompetenz behaupten neuerdings, daß die Homosexualität stets angeboren sei. Demnach wäre sie doch kein Laster. Jedenfalls darf man nicht jeden homosexuellen Akt mit echter Homosexualität verwechseln. Vielmehr kann die homosexuelle Handlung bloßer Ausfluß des Detumesenztriebes sein, ohne daß dabei die Psyche selbst irgendwie homosexuell denkt oder fühlt. Als wichtigstes diagnostisches Mittel zur Feststellung der echten Homosexuali-

tät stellt N. den Traum hin: heterosexuelle Personen werden nur heterosexuelle, homosexuelle nur homosexuelle Szenen erleben. Nach N. ist es jedoch möglich, daß ein in der Jugend ausgebildeter Kontraktationstrieb später in einen dauernden Zustand übergehen kann, ohne daß eine vermeintliche Veranlagung vorhanden zu sein braucht. Selbst da, wo eine geborene Anlage vorhanden ist, spielt der Grad derselben eine große Rolle. Je größer dieser Faktor ist, um so leichter die Auslösung. Manche Forscher behaupten, daß die Onanie Folge der Homosexualität sei (!).

Nehmen wir an, daß die Homosexualität stets angeboren sei, so ist sie also kein Laster, sondern nur eine andere Betätigung des Geschlechtstriebes, nur Betätigung einer Spielart der species und braucht durchaus nicht krankhaft zu sein. Überdies bezweckt der Geschlechtstrieb durchaus nicht allein die Fortpflanzung. Denn viele nützliche Eigenschaften beim Manne und beim Weibe haben in ihm ihren Grund. Außerdem befinden sich gerade unter den Homosexuellen eine Reihe führender Geister. Daß die Gattung Einbuße an der Menschenzahl erleidet, ist kein Fehler. Zudem wird Homosexualität als solche nur selten vererbt.

Es gibt körperlich und geistig völlig normale Homosexuelle, gleichwohl ist bei der Mehrzahl ein degenerativer Zustand nicht zu verkennen, so daß man die Inversion als Stigma bezeichnen muß. —

Nach Ansicht des Ref. muß man die Erscheinung der Homosexualität vom ökonomischen Gesichtspunkte aus betrachten. Sie ist als ein notwendiges Korrektiv anzusehen, welches die Natur zu der Zeiten der Übervölkerung eines Landes trifft, um dadurch einer allzustarken Vermehrung der Bewohner vorzubeugen. Die Natur schafft in den Homosexuellen Individuen, welche nicht auf Fortpflanzung ausgehen. Diese Individuen bedürfen jedoch ebenso wie die Heterosexuellen der geschlechtlichen Erregungen, falls nicht wichtige Eigenschaften, welche im Geschlechtsgefühl wurzeln, wie die Menschenliebe, Vaterlandsliebe u. s. w., auch höhere geistige Anlagen verkümmern sollen. Als Gefahr für den Staatskörper kann die Homosexualität nicht bezeichnet werden, weil sie nicht erblich ist, wie oben behauptet wurde, und weil sie nur da Wurzel faßt, wo angeborene Neigung vorhanden ist, sonst aber wieder verschwindet. Als gemeingefährlich dürften Homosexuelle ebenso wie Heterosexuelle und Gewohnheitstrinker nur erst dann angesehen werden, falls sie ihrem Triebe im Übermaß huldigen. Daß viele von ihnen allmählich krank werden, ist bei der fortgesetzten Besorgnis um ihre Ehre, Stellung u. s. w. nicht zu verwundern. Sie würden vielleicht abgesehen von ihrer verkehrten Neigung normal geblieben sein, wenn § 175 des Strafgesetzbuches nicht drohte. Um diese Frage zu entscheiden, könnten die Spezialforscher sich jedenfalls Aufklärung verschaffen, wenn in anderen Staaten, wo dieser § nicht besteht, statistisch festgestellt würde, wie viele von den notorisch Homosexuellen normal und wie viele von ihnen abnorm sind. Wie man einen unreifen oder kranken Apfel nicht genießt und sich auch einen gesunden Apfel nicht widerrechtlich aneignen darf, so darf man auch kein unreifes oder geisteskrankes Individuum geschlechtlich gebrauchen, noch durch Vorpiegelung oder Gewalt zum Akt nötigen. Wie man aber einen gesunden

Apfel, der einem geboten wird, unbeanstandet verzehren darf, so sollte man auch ein sich uns freiwillig hingebendes erwachsenes Individuum ungestraft gebrauchen dürfen.

GISSLER (Erfurt).

**ENRICO FERRI. Die positive kriminalistische Schule in Italien.** Autorisierte Übersetzung aus d. Italienischen von E. MÜLLER-RÖDER. Frankfurt a. M., Neuer Frankfurter Verlag. 64 S.

Das Heft enthält 3 Vorträge, die FERRI der neapolitanischen Studentenschaft auf deren Wunsch gehalten hat.

Früher strafte man ohne zu heilen; heute ist man bemüht, unter Verwertung der Forschungen der Naturwissenschaften zu heilen, ohne zu strafen. Der oberste Grundsatz der positiven Schule, die dies bezweckt, ist die Leugnung der Willensfreiheit. Vielmehr sind es die dauernden oder vorübergehenden Eigenschaften der psychischen und moralischen Persönlichkeit und Verkettung von äußeren und inneren Ursachen, die das Individuum zum Verbrechen bestimmen.

In den zwei weiteren Vorträgen erörtert Verf., auf welche Weise die neue Schule das Problem des Verbrechertums studiert und dann, welche Mittel sie gegen den morbus des Verbrechertums in Vorschlag bringt. Das Verbrechen ist nicht nur ein juridisches, sondern vor allem ein soziales, natürliches Phänomen, und als solches muß es studiert werden. Jedes Verbrechen ist das notwendige Resultat des in einem gegebenen Augenblicke stattfindenden Zusammenwirkens der dreifachen Tätigkeit der anthropologischen Beschaffenheit des Verbrechers, der tellurischen Umgebung, in der er lebt, und der sozialen Umgebung, in der er geboren ist, lebt und wirkt. Die wissenschaftliche Induktion befriedigt mehr als die Annahme, daß der Mensch ein Verbrechen begeht, weil er es begehen will. Die menschliche Persönlichkeit wird bei der Strafe vergessen; es gibt nur eine Strafeinheit, die allerdings verschieden dosiert wird je nach dem Delikt. Kurz skizziert er die 5 Typen von Verbrechern, die mit ihm viele Kriminalisten unterscheiden.

Bei der Bekämpfung des Verbrechens kommt es weniger auf die Reaktion nach geschehener Tat an als auf Verhütung, auf soziale Gesundheitspflege. Verbrechen werden immer vorkommen, und Strafen somit nicht zu umgehen sein; aber die Strafanstalten sollten unter wissenschaftliche Leitung und psychiatrische Aufsicht kommen.

Die gut übersetzte Arbeit gibt ein kurzes und anschauliches Bild des heutigen Standpunktes der italienischen kriminalistischen Schule.

ERNST SCHULTZE.

**G. ASCHAFFENBURG. Das Verbrechen und seine Bekämpfung. Kriminalpsychologie für Mediziner, Juristen und Soziologen, ein Beitrag zur Reform der Strafgesetzgebung.** Heidelberg, Carl Winter, 1903. 246 S. Mk. 6.—

Die vorliegende Arbeit hat den großen Vorteil, daß sie zeitgemäß ist. Spricht man doch grade in der letzten Zeit viel von einer anzustrebenden Reform des Strafrechts und des Strafprozesses, und sind doch die ersten Schritte seitens des Reiches vor kurzem getan. Ein weiterer Vorteil liegt



in der Persönlichkeit des Autors. Wir verdanken ihm schon manche interessante kriminalpsychologische Arbeit; er ist in der Schule eines KRÄPELIN groß geworden, der vor fast 20 Jahren sich in einer, wie Ref. deucht, nicht sehr bekannten Broschüre für die Abschaffung des Strafmases aussprach, und er hat in seiner jetzigen Stellung als leitender Arzt der Beobachtungsabteilung für geistesranke Verbrechen in Halle hinreichend Gelegenheit, an Ort und Stelle weiter zu beobachten.

Da das Verbrechen als Krankheit der Gesellschaft aufgefaßt werden muß, empfiehlt sich eine naturwissenschaftliche Beobachtungsweise; dafs diese gerade der Lehre von dem Verbrechen gegenüber oder, richtiger gesagt, gegenüber der vom Verbrecher durchaus angebracht, ja vielleicht die einzig richtige ist, das ist das große, nicht abzustreitende Verdienst, welches wir LOMBROSO zuschreiben müssen.

Die Arbeit zerfällt naturgemäß in zwei Teile, in die Besprechung der Ursachen und die der Bekämpfung des Verbrechens. Bei den Ursachen werden weiter unterschieden die endogenen, individuellen und die exogenen, sozialen, ohne dafs freilich dabei vergessen wird, dafs eine scharfe Trennung kaum möglich und nicht durchführbar ist. Die Bekämpfung besteht in der Therapie und der gerade hier viel aussichtsvolleren Prophylaxe.

Ein besonderer Vorzug kommt der Arbeit deshalb zu, weil der Verf. die Zahlen der Reichskriminalstatistik ausgiebig, aber doch mit aller Kritik und Vorsicht verwertet. Verf. verfällt aber nicht in den Fehler, dem Leser durch lange Zahlenreihen zu imponieren und ihn so zu ermüden, sondern er gibt anschauliche, zum Teil von ihm selbst zusammengestellte Übersichtstabellen oder er erleichtert das Verständnis des Ergebnisses einer Betrachtung nackter, trockener Zahlen durch Kurven, die auf den ersten Blick orientieren.

Es würde zu weit führen, hier auf eine genauere Wiedergabe des Buches einzugehen; nicht nur ist die Zahl der angeschnittenen Fragen eine viel zu große, ihre Art zu mannigfaltig, sondern zudem ist die Darstellung eine recht knappe, gebundene, und das ist vielleicht das einzige, was an dem Buche auszusetzen ist, wenn es überhaupt einen Tadel bedeutet.

Verf. schreibt indessen klar, anschaulich, und da das von ihm behandelte Gebiet jeden, der mit psychologischen Problemen zu tun hat, ja jeden Gebildeten interessiert, verdient das Buch weite Verbreitung und wird sie auch finden. Wenngleich nicht alle Forderungen des Verf. erfüllt werden — so schnell entwickelt sich unsere so schnellebige Zeit doch nicht, und das wird Verf. selbst auch wohl kaum erwarten —, so wird eine praktische Berücksichtigung der Arbeit die beste Anerkennung sein, die Verf. zu teil werden kann.

Ref. hat nicht oft ein Buch mit solchem Interesse und mit solcher Spannung gelesen wie das vorliegende, welches im übrigen durch eine gute Ausstattung angenehm auffällt.

ERNST SCHULTZE.

**A. KÖLLIKERS Handbuch der Gewebelehre des Menschen.** Sechste umgearbeitete Auflage. Dritter Band von VICTOR VON EBNER. Leipzig, Engelmann, 1902. 619 S.

Nun liegt mit der zweiten Hälfte des dritten Bandes, die große Darstellung unseres Wissens vom feineren Aufbau des Körpers, das KÖLLIKERSche Handbuch der Gewebelehre vollendet vor. V. VON EBNER hat gefördert durch KÖLLIKER selbst, dann unterstützt von anderen Gelehrten, besonders von JOS. SCHAFFER, die aus dem inneren Keimblatt hervorgehenden Organe, dann das Gefäßsystem und die höheren Sinnesorgane bearbeitet. Klarheit und Gewissenhaftigkeit der Darstellung, reiche Illustration und sehr vollständige Literaturangaben bilden auch die Vorzüge des neuen Bandes. Es hat keinen Sinn hier die Einzelabteilungen zu besprechen, von denen diejenige über die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane wohl die bestgelungenste und an allgemeinen Gesichtspunkten reichste ist. Die Leser dieser Zeitschrift, welche sich wohl besonders für das nervöse Element interessieren, finden dieses allerdings nicht so vollkommen berücksichtigt, wie es wohl zu wünschen wäre. Die eigentliche Organinnervation ist doch recht kurz und unvollständig behandelt, was um so mehr empfunden wird als das Kapitel Sympathikus in dem von KÖLLIKER bearbeiteten Bande offenbar mit einer späteren genaueren Darstellung rechnete. Nicht immer hat der Verf. auch die Quellen selbst einsehen können, das verbot schon deren ungeheuer angewachsene Zahl. Dadurch sind dann allerdings gelegentlich merkwürdige Irrtümer entstanden. E. gibt z. B. an, daß E. WINTERHALTER im Ovarium ein Ganglion gefunden habe, daß hier aber wohl ein Irrtum unterlaufen sein müsse, denn ein solches Ganglion müsse doch auch wohl mit anderen Methoden als der GOLGISchen zu finden sein. Aber E. W. hat gar kein Ganglion, sondern ganz diffus im Ovarium zerstreute Ganglienzellen beschrieben. Trefflich ist die Schilderung des feineren Baues von Auge, Gehör- und Geruchsapparat. Sie ist inhaltlich wohl ebenso reich, als die etwas breiter angelegten, in neuerer Zeit erschienenen vorzüglichen Abhandlungen von SCHWALBE, GREEF u. a. Textlich mußte wohl im Interesse der Gesamtökonomie des Buches hier gespart werden. Deshalb ist u. a. die Berücksichtigung mancher physiologisch wichtigen Dinge nicht ausreichend. Der Verkürzung der Zapfen, der Pigmentwanderung im Epithel nach Licht-einfall (ENGELMANN, VON GENDEREN STOORT) ist z. B. nur sehr kurz gedacht. In einem Handbuche dürften für diese doch sehr wichtigen vitalen Vorgänge Abbildungen etc. zu geben sein. Die Angabe, daß bei manchen — allen? — Vögeln innerhalb des Sehnerveneintrittes in das Auge nochmals eine Überkreuzung der Bündel stattfindet, ein wahrscheinlich für deren Sehen sehr wichtiges Verhältnis — hätte Aufnahme verdient. Die Retina ist übrigens sehr ausführlich und durchaus original bearbeitet und ihre Beschreibung schließt mit einer sehr lesenswerten Zusammenfassung dessen, was wir vom Bau wissen mit Bezugnahme auf die Funktion. Hier wird auch ein neues Retinaschema abgebildet. Die ältere Vorstellung, daß das Wesentliche im Bau der Retina die direkte Leitung des Reizes durch die einzelnen Schichten in die Ganglienzellen und von da in die Sehbahn sei, ist nicht mehr auf-

recht zu halten. Die neueren Untersuchungen lassen keinen Zweifel mehr darüber, daß hier nicht ein peripheres Sinnesorgan, wie etwa die Riechschleimhaut vorhanden ist. Entwicklung und Aufbau zeigen, daß es sich um einen echten Hirnteil handelt, in dem sich Vorgänge abspielen müssen, die weit mehr als eine einfache Leitung sind.

Vielerlei läßt sich dafür anführen. So stehen z. B. die äußeren Enden der Bipolaren immer mit mehreren Sehzellen in Kontakt, und von ihren inneren Enden verbinden sich immer mehrere mit nur einer Ganglienzelle. Die Leitung wird demnach — GREEF — von außen nach innen konzentrierter. Von einer größeren Anzahl von Sehzellen gelangt also in den einen Achsenzylinder der Ganglienzelle ein gemeinsamer Erregungszustand. Auch der Nachweis horizontaler Verbindungen durch Zellen und Plexus innerhalb der Retina widerspricht der Auffassung, daß diese ein Leitungsorgan allein darstelle. Auch der enorme Zahlunterschied, welcher zwischen den Sehzellen und den Optikusfasern besteht, weist darauf hin, daß letztere komplizierteren Erregungen dienen, als die ersteren. SALZER hat 7—8 mal so viel Zapfen als Sehnervenfasern gefunden! Erwägt man, daß außer den Zapfen auch noch die etwa 18 mal (KRAUSE, CHIEWITZ) zahlreicheren Stäbchen ihre Erregungen auf die Nervenfasern übertragen müssen, so bleibt wohl kein anderer Ausweg als die Annahme, daß zum Gehirn nicht bloß Lokalzeichen, sondern ein viel komplexerer Vorgang geleitet wird.

Dem Verf. erscheint es am wahrscheinlichsten, daß bereits in der Retina die Erregungen des Sehzellenmosaiks zu einem Bilde verarbeitet werden. Die Leitung durch den Sehnerven zum Gehirn würde dann das Zustandekommen des Sehens, die Sehassoziationen, die Erregung der notwendigen Reflexe vermitteln. Nichts im Bau der occipitalen Rinde — und (Ref.) des Mittelhirnapparates — spricht dafür, daß hier eine Anordnung gegeben ist, welche der Mosaikaufnahme dienen könnte. Die Verbindungen innerhalb des retinalen Apparates sind so groß, daß man die Annahme machen könnte, daß schon eine einzige Ganglienzelle, in freilich unvollkommener Weise, das ganze Sehfeld dem Bewußtsein zu übermitteln vermag. Vielleicht kommt das Sehen durch ein Multiplum von teilweise gleichen und ein solches von teilweise ungleichen Eindrücken zu stande. Vielleicht auch ist das ganze erregte retinale Organ beim Sehen in fortwährend wechselnden punktförmig verschiedenen Zuständen unter dem Einflusse der Sehzellen, Bipolar-, Horizontalzellen und Spongioplasten. Da an den letzteren auch noch zentrale Fasern enden, so ist dadurch auch eine Bahn für Hemmungs- etc. Vorgänge gegeben.

Die Untersuchung des Baues der zentralen Akustikusendigung führt den Verf. auch zu der Annahme, daß die HELMHOLTZsche Theorie unhaltbar sei. Die Resonanztheorie muß verlangen, daß von jeder Hörzelle eine isolierte Leitung weiterführe. Davon kann aber gar keine Rede mehr sein. Jede Zelle des Ganglion spirale kann Erregungen aus ganz verschiedenen Teilen des Schneckenanges erhalten. Dieser Anordnung vertritt sich, wie Ref. scheint, mit der EWALDSchen Theorie ganz gut.

Referent möchte zum Schlusse doch noch einmal das Große

an dem Buche betonen, die Summe von alter und neuer Arbeit, die es bringt, das vielfach Originale, welches durch die erneute Durcharbeit hier geschaffen worden ist.

EDINGER (Frankfurt a. M.).

N. VASCHIDE et Cl. VURPAS. **La rétine d'un anencéphale.** *Archives de médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique* 827—831. 1901.

Die histologische Untersuchung der Retina eines Anencephalen ergab, daß das Organ von vollständig normaler Struktur war, also die sämtlichen bekannten Schichten in normaler Beschaffenheit aufwies. Der Befund ist recht bemerkenswert, weil eine normale Ausbildung der Netzhaut bei ihrer Entwicklung als Ausstülpung des Hirnrohres in diesem Falle a priori nicht zu erwarten war. Auch wenn man annimmt, daß das Gehirn ursprünglich normal angelegt, später aber durch pathologische Prozesse destruiert wurde — und Befunde von Infiltration, Leukocytenanhäufung, Cystenbildungen etc. sprechen im beschriebenen Fall für die Richtigkeit dieser Annahme —, so bleibt doch die Tatsache merkwürdig und beachtenswert, daß das Anhangsorgan sich normal weiter ausbilden kann, auch wenn die Entwicklung des Ursprungsorganes frühzeitig sistiert oder wenn dasselbe gar hochgradige degenerative Veränderungen erfährt.

H. PIPER (Berlin).

MAX VERWORN. **Die Biogenhypothese. Eine kritisch-experimentelle Studie über die Vorgänge in der lebendigen Substanz.** Jena, G. Fischer, 1903. 114 S.

VERWORN gibt über seine in eingehender Begründung entwickelten Vorstellungen vom Zustandekommen der Lebensprozesse, resp. über die Anschauungen, welche den wesentlichen Inhalt der Biogenhypothese bilden, folgendes Résumé: „Den Kernpunkt der Biogenhypothese bildet die Annahme, daß in der lebendigen Substanz eine komplizierte Verbindung existiert, das Biogen, die selbst schon einem fortwährenden Stoffwechsel unterliegt, indem sie durch Umlagerung der Atome an bestimmten Punkten ihrer großen Moleküle fortwährend sich dissoziiert und darauf wieder restituiert. Diese Dissoziation und Restitution der Biogenmoleküle wird ermöglicht durch komplizierte Hilfseinrichtungen, wie sie anscheinend nur in der Formation der lebendigen Substanz zu Zellen realisiert sind.

Hinsichtlich der chemischen Konstitution des Biogens kann man sich etwa folgende allgemeine Vorstellungen machen. Das Biogenmolekül ist eine sehr komplexe stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindung und besitzt um den Benzolring als Kern verschiedenartige Seitenketten, von denen die einen stickstoff- oder vielleicht eisenhaltig sind und als Rezeptoren für den Sauerstoff dienen, während andere Kohlenstoffketten von Aldehydnatur repräsentieren und das Brennmaterial für die oxydative Dissoziation des Biogenmoleküls liefern.

Die funktionellen Oxydationsprozesse finden im Biogenmolekül selbst, nicht erst an seinen Zerfallsprodukten statt. Durch die intramolekulare Einfügung des Sauerstoffes an der Rezeptorengruppe erhält das an sich schon sehr labile Molekül den Höhepunkt seiner Zersetzlichkeit. Bei der funktionellen Dissoziation geht Sauerstoff von der Rezeptorengruppe an die Aldehydgruppe der Kohlenstoffkette über und tritt mit dem Kohlen-

stoffatom derselben als Kohlensäure aus. Mit dieser funktionellen Dissoziation des Biogenmoleküls sind die wesentlichen energetischen Leistungen der lebendigen Substanz verknüpft.

Bei der Restitution findet einerseits eine neue Aufnahme und Bindung von Sauerstoff an der wie eine Oxydase als Sauerstoffüberträger wirkenden Seitenkette statt und andererseits werden die an der Kohlenstoffkette freigebliebenen Affinitäten sofort wieder durch passende kohlenstoffhaltige Gruppen gebunden. Diese Restitution des Biogenrestes verläuft unter gewöhnlichen Verhältnissen ungefähr ebenso schnell wie der funktionelle Zerfall.

Neben der funktionellen Dissoziation, bei welcher der ganze stickstoffhaltige Teil des Biogenmoleküls erhalten bleibt, geht andauernd in geringerer, Umfang und unabhängig von der funktionellen Beanspruchung der lebendigen Substanz noch ein destruktiver Zerfall einher, bei dem das Biogenmolekül infolge seiner großen Labilität einer tiefer gehenden Zersetzung erfährt, die mit Stickstoffausscheidung verbunden ist.

Die Neubildung der Biogenmoleküle und damit das Wachstum der lebendigen Substanz erfolgt nur unter Mithilfe schon vorhandener Biogenmoleküle durch Polymerisation der einzelnen Atomgruppen. Die auf diese Weise entstandenen polymeren Biogenmoleküle brechen bei Gelegenheit in die einfachen Grundmoleküle auseinander. Ein dauerndes Zusammenhalten der polymeren Biogenmoleküle und Auswachsen zu Riesenmolekülen ist nicht anzunehmen.

Für die Prozesse der Restitution nach dem funktionellen Zerfall und der Neubildung von Biogen durch Polymerisation schafft die nötigen Bedingungen die Einrichtung der Zelle und ihrer Differenzierungen. Durch diese wird dafür gesorgt, daß die nötigen Bausteine stets in geeigneter Form und genügender Menge am passenden Orte sind. Das Rohmaterial für die Herstellung der passenden Bausteine liefert in erster Linie der von außen aufgenommene Stoffe (Sauerstoff und Nahrung) für Zeiten des Mangels aber sind daneben noch Reserverdepots von Sauerstoff und Nahrung in der Zelle vorhanden und zwar überwiegt stets der Reservenvorrat an Nahrung ganz bedeutend den Vorrat an Sauerstoff.

Die Zubereitung und Verarbeitung der Nahrung zu geeigneten Bausteinen für die restitutiven Prozesse besorgen im wesentlichen die Enzyme, deren Wirkung durch die jeweiligen Zustände und Bedingungen der Zelle sich selbsttätig reguliert. Als integrierendes Glied ist in die Kette der präparatorischen Prozesse in jeder Zelle der Zellkern eingeschaltet. In den verschiedenen speziellen Zellformen spielen außerdem auch die besonderen Differenzierungen (z. B. Chlorophyllkörper in den Pflanzenzellen) in dieser Hinsicht eine unentbehrliche Rolle.

So bildet den Mittelpunkt alles Geschehens in der lebendigen Substanz der fortwährende Aufbau und Zerfall des Biogens und alle anderen Vorgänge sind unterstützende Hilfseinrichtungen im Dienste des Biogens.“

Es ist nicht möglich, im Rahmen eines kurzen Referates die überaus vielseitig durchgeführte experimentelle Begründung durchzugehen und die Gedankengänge im einzelnen wiederzugeben, welche den Verf. zu den in

der Biogenhypothese zum Ausdruck gebrachten Anschauungen geführt haben. Es sei nur kurz als von besonderem Interesse auf die vielfach variierten Versuche aufmerksam gemacht, welche die Rolle des Sauerstoffes für den Stoffwechsel und für die Erregbarkeit der lebendigen Substanz aufklären und über dessen Angriffspunkt im Chemismus der Zelle Anhaltspunkte geben sollen: diese Versuche wurden zum Teil an Protozoen durchgeführt, zum Teil aber lieferten auch höchst beachtenswerthe Experimente am Frosch sehr wertvolle Ergebnisse, Experimente, in welchen bei Strychninisierung künstliche Zirkulation mit Blut oder O-haltiger resp. O-freier Kochsalzlösung eingeführt wurde und der Einfluß von An- oder Abwesenheit des Sauerstoffes auf die Erregbarkeit der Nervenzellen festgestellt wurde. Ferner ist es von Interesse, zu bemerken, daß dem Zellkern als biogenarmem oder -freiem Organ nach VERWORN'S Untersuchungen für den Stoffwechsel des Zellorganismus eine verhältnismäßig untergeordnete Bedeutung zukommt.

Nachdem der Autor unter Zugrundelegung der Tatsachen, welche bezüglich des Grundproblems der Physiologie, dem des Stoffwechsels, gefunden sind, die einzelnen Sätze der Biogenhypothese entwickelt hat, zeigt er in weiterer Ausführung, daß eine Anzahl anderer theoretisch schwieriger, physiologischer Fragen durch die Biogenhypothese dem Verständnis in erfreulicher Weise erschlossen werden: die Erregbarkeit der lebendigen Substanz beruht auf ihrer Fähigkeit, auf Reize mit einer Beschleunigung des Stoffwechsels zu reagieren. Der Reiz erhöht die Labilität der Biogenmoleküle und die Größe seines Erfolges hängt ab von der Zahl der zerfallenden Biogenmoleküle. Unter diesem Gesichtspunkt giebt VERWORN eine Theorie für die Wirkung der Erregbarkeit steigenden (Strychnin) und die Erregbarkeit herabsetzenden (Narcotica) Gifte. Er zeigt weiter, daß nicht nur durch Dissimilation, sondern auch durch Assimilation des Biogens die Erregbarkeit der lebendigen Substanz zweifellos gesteigert wird, und zwar geschieht dieses letztere in erster Linie unter den Erscheinungen einer Zunahme der Wachstumsenergie und einer gesteigerten Zellvermehrung.

Es wird weiterhin dargetan, daß auch die alte Kontroverse über die Quelle der Muskelkraft eine befriedigende Lösung findet, wenn man sich auf den Boden der Biogenhypothese stellt. Da nach dieser die Quelle der Muskelkraft im funktionellen Stoffwechsel der Biogenmoleküle zu suchen ist, diesem Prozeß aber nur die stickstofffreien Seitenketten unterliegen, so können als Ersatzmaterial für die restitutiven Vorgänge sowohl die Eiweißkörper als auch die Kohlenhydrate und Fette der Nahrung dienen. Von den Eiweißkörpern würden dabei natürlich nur stickstofffreie Atomkomplexe direkte Verwendung finden. Damit ist die Frage, ob die Zersetzung der Eiweißkörper oder der Kohlenhydrate und Fette der Nahrung die Quelle für die Energieproduktion im Muskel abgibt, in ziemlich befriedigender Weise dahin beantwortet, daß beide ihr Teil beitragen können.

In ähnlicher Argumentation wendet VERWORN seine Hypothese zur Erklärung des sogenannten Refraktärstadiums in der Herzaktion und der rhythmisch ablaufenden Lebenserscheinungen an. Auch hier wird in außerordentlich klarer Entwicklung und übersichtlicher Darstellung gezeigt, daß

die Annahme der Biogenhypothese manche der verwickeltesten Lebensvorgänge dem Verständnis näher bringt und viele der meist umstrittenen Fragen in überraschender Einfachheit beantwortet, so daß sie wohl als eine „Arbeitshypothese“ von großer Fruchtbarkeit bezeichnet werden darf und dadurch ihre Existenzberechtigung am besten selbst beweist.

H. PIPER (Berlin).

F. MARCHAND. **Über das Hirngewicht des Menschen.** *Abhandl. der math.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften* 27 (4), 393—481. Mk. 3.00.

Ich weiß nicht ob je die Stunde kommen wird, in welcher die Psychologie aus der außerordentlich großen Arbeit, welche bisher durch Wägungen des Gehirnes geleistet worden ist, entsprechenden Nutzen ziehen kann. Die Resultate dieses Verfahrens werden — soweit eben die Psychologie in Betracht kommt, zunächst einfach niedergelegt, wie die Präparate in einem Museum. Vielleicht kommt dereinst der Mann, welcher die Sammlung braucht. Das gilt zunächst für die Wägungen des Gesamthirnes und andere als diese können wir bisher nicht machen. Aber für andere Zwecke, vor allem auch im Sinne des rein Deskriptiven muß die Wägung ausgeführt werden. Gerade die neuesten und durch besonderen Reichtum an Material sowie durch genaue Fragestellungen ausgezeichneten Arbeiten von MARCHAND zeigen wieder, daß in mancherlei Beziehungen Interessantes sich dabei herausstellt, sie zeigen auch, daß es noch immer weiter lohnen wird hier Material anzuhäufen, damit etwaige Schlüsse fester gezogen werden können. Wir haben im vergangenen Jahre außer der hier anzuzeigenden Arbeit von MARCHAND noch eine weitere über das gleiche Thema von MATIEGKA — Böhmen, außerdem Wägungen von anderen Rassengehirnen Chinesen z. B. erhalten. MARCHAND hat Hessengehirne in Marburg gewogen. Er diskutiert eingangs die möglichen Fehlerquellen, Todesursache etc. Interessant ist gleich, daß der Koeffizient, welcher sich aus Körperlänge und Hirngewicht ergibt, so gering schwankt, daß man ihn vernachlässigen kann. Im ganzen ist aber doch das mittlere Hirngewicht bei Männern und Frauen unter Mittelgröße etwas niedriger, als das normal großer Individuen. Die größten Schwankungen zeigt das Hirngewicht der Neugeborenen und der Kinder im ersten Lebensjahre. Allmählich werden die Differenzen dann zwischen den einzelnen Individuen geringer. Bis zu einer Körpergröße von 70 Zentner erfolgt die Gewichtszunahme des Gehirnes unabhängig von Lebensalter und Geschlecht, proportional dem Körperwachstum. Von da ab ist sie unregelmäßiger. Das anfängliche Hirngewicht von ca. 371 g bei männlichen und 361 g bei weiblichen Kindern — leider kommen nur 24 Exemplare in Betracht — verdoppelt sich schon im Laufe der ersten  $\frac{3}{4}$  Jahre. Vor Ablauf des dritten Lebensjahres hat es sich verdreifacht. Aber nun erfolgt die Zunahme immer langsamer, bei Männern bis zum 19.—20. Jahr, bei Frauen noch langsamer als bei Männern. Bei den ersteren hört die Gewichtszunahme auch im 16.—18. Jahre auf, bei Männern erst ca. 2 Jahre später. Es scheint mir wahrscheinlich, daß diese Verhältnisse andere sein können bei einem Materiale das sich nicht aus der körperlich arbeitenden Bevölkerung, sondern

aus den mehr geistig arbeitenden Ständen rekrutiert, die gerade von dieser Zeit ab ihr Gehirn besonders intensiv in Anspruch nehmen. Ebenso muß, da vielleicht diese Zahlangaben von den Agitatoren pro und contra Frauenemanzipation benutzt werden, darauf hingewiesen werden, daß es sich um die geistig kaum arbeitenden Mädchen einer nicht gerade hochstehenden Landbevölkerung handelt. Vielleicht werden, wenn einmal Material von geistig arbeitenden Frauen bekannt wird, für diese andere Zahlen herauskommen.

Auch bei den Erwachsenen kommen recht beträchtliche Schwankungen im Hirngewichte vor

Männer	Frauen
1300—1450 . . . 50%	1200—1350 . . . 55%
über 1450 . . . 30%	über 1350 . . . 20%
unter 1300 . . . 20%	unter 1200 . . . 25%

Das mittlere Hirngewicht beträgt für Männer — in 84% aller Wägungen — 1250—1550 g, für Frauen in 91% 1100—1450.

Von der Körpergröße kann die kleinere Zahl bei Frauen nicht abhängen, denn das mittlere Hirngewicht der Weiber ist ohne Ausnahme geringer als das von Männern gleicher Größe.

Die senile Gewichtsabnahme des Gehirnes tritt bei verschiedenen Individuen sehr verschieden früh auf, bei den Männern deutlich erst etwa im 80., bei den Frauen schon im 70. Lebensjahre. Doch möchte ich hier erwähnen, daß die Untersuchungen über den Schwund der Markscheiden in der Rinde, ein Schwund, der sich durch unsere Wägungsmethoden allerdings noch nicht zu verraten braucht, bisher sehr viel frühere Altersstufen ergeben haben. Aber es liegt auch hier längst noch nicht genügendes Material vor.

EDINGER (Frankfurt a. M.).

### HEINRICH MATIEGKA. Über das Hirngewicht, die Schädelkapazität und die Kopfform, sowie deren Beziehungen zur psychischen Tätigkeit des Menschen.

I. Über das Hirngewicht des Menschen. Prag 1902. Verlag der kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. In Kommission bei Fr. Rivnáč.

Verf. untersucht in der vorliegenden Abhandlung den Einfluss von Alter, Geschlecht, Körpergröße, Entwicklung der Muskulatur, Ernährungszustand, Geistesstörung, Intelligenz, Beruf, Schädelgröße und Form auf das Hirngewicht des Menschen. Die Arbeit hat deshalb besonderen Wert, weil sie auch die Bedeutung von früher wenig oder gar nicht studierten Faktoren erörtert, und weil das ihr zu grunde gelegte Material einheitlich verarbeitet ist. Das Gehirn wurde immer in der gleichen Weise gewogen: Gehirne von Personen unter 20 Jahren aufser Acht gelassen, ebenso, wie Gehirne mit klinisch bedeutsamen oder nicht physiologischen substantiellen Veränderungen. Was übrig blieb, wurde nach Geschlecht und Alter (in 2 Gruppen, über und unter 60 Jahren) getrennt untersucht. 687 Gehirne Geistesgesunder, 331 Gehirne Geisteskranker werden verarbeitet. Der Gewichtsunterschied zwischen männlichem und weiblichem Gehirn betrug 121 bzw. 151 g, je nachdem ob das pathologisch-anatomische Institut oder das Institut für gerichtliche Medizin das Material geliefert hatte. Mit Zunahme der Körpergröße steigt das Hirngewicht an, wenn auch nicht in demselben



Masse. Das weibliche ist im Vergleich zur Körpergröße leichter. Zwischen der Masse der Muskulatur und dem Hirngewicht besteht ebenfalls eine deutliche Wechselbeziehung. Die Gehirne Geisteskranker weisen eine größere Variationsweite bezüglich ihres Gewichts auf als die Geistesgesunder. Diese größere Tendenz zum Abweichen vom Mittelwert erklärt sich dadurch, daß bei einzelnen Formen von Geistesstörung das Gewicht abnimmt, bei anderen zunimmt (Hirnhäute, Flüssigkeit!). Das Hirngewicht Geisteskranker ist überhaupt geringer; die leichtesten und schwersten Gehirne gehörten Geisteskranken an. Auch die Intelligenz spielt eine Rolle. Das Gehirngewicht ist um so größer, je mehr geistige Fähigkeiten der Beruf seines Trägers verlangt. Mit Zunahme der Schädelmasse wächst das Hirngewicht. Die Schädelbreite ist für das Hirngewicht von größerer Bedeutung als die Schädelhöhe. Bei Individuen, die an chronischen Krankheiten zu Grunde gehen, ist das Hirngewicht kleiner als bei schnell zum Tode führenden Affektionen; die Todesart wirkt auf dem Wege der Blutstauung oder des Blutverlustes auf das Hirngewicht ein.

Man sieht, das Hirngewicht wird durch die Kombination einer ganzen Reihe von teils in derselben Richtung wirkenden und sich unterstützenden, teils sich abschwächenden Umständen bedingt. ERNST SCHULTZE.

**KARL GUSSENBAUER. Anschauungen über Gehirnfunktionen. Inaugurationsrede.**

Wien u. Leipzig, Wilhelm Braumüller, 1902. 36 S. Mk. 0.80.

Kurze Übersicht über die Anschauungen, welche man zu den verschiedenen Zeiten über das Wesen und die Bedeutung der Gehirntätigkeit hatte, Ausblick auf die Aufgaben der Zukunft und kurze Skizzierung der Entwicklung der geistigen Persönlichkeit. ERNST SCHULTZE.

**M. PROBST. Über den Hirnmechanismus der Motilität. Jahrbücher für Psych. u. Neurol. 1901.**

Verf. hat in einer großen Reihe von Versuchen Rindenabtragungen, Sehhügelverletzungen, Schweißkernverletzungen und Durchschneidung der inneren Kapsel, der vorderen und hinteren Zweihügelgegend, der Brücke, des verlängerten Markes und des Rückenmarkes an verschiedenen Tieren vorgenommen und die physiologischen Folgeerscheinungen geprüft. Später werden an den so operierten Tieren Reizungen der Großhirnrinde und Kleinhirnrinde vorgenommen, um festzustellen, in welchem Maße die gewöhnlichen Erscheinungen der Rindenreizung durch die gesetzten Läsionen verändert werden. Die Läsionen selbst und ihre anatomischen Folgen werden noch nachträglich an lückenlosen Serienschnitten bestimmt. Das wesentliche Ergebnis der Untersuchung besteht in dem im einzelnen durchgeführten Nachweis, daß nicht ausschließlich die Pyramidenbahn als Leitungsbahn für die Motilität in Betracht kommt, sondern auch die motorischen Haubenbahnen, und daß ferner die Pyramidenfasern einer Hemisphäre beide Körperhälften in einem gewissen Maße innervieren. In Bezug auf die vielen mitgeteilten Einzelheiten der Versuche, die z. T. schon vom Verf. an anderen Stellen verwertet worden sind, muß auf das Original verwiesen werden. Hier sei nur einiges hervorgehoben. An einer Katze, bei der rechts ein Mangel der Hirnschenkelfaser und einer Pyramide vor-

lag, wurde die entsprechende motorische Rindenzone abgetragen. Schon unmittelbar nach der Operation konnte die Katze gehen, in den nächsten 14 Tagen war nur eine leichte Parese in der linken vorderen Extremität zu bemerken, sonst bot die Katze keinen abweichenden Befund dar. Es mußte also eine „Pyramidenbahn“ vorhanden sein. Und sie war vorhanden, sie hatte nur einen ganz abnormen Weg mitten durch den Sehhügel und die Substantia reticularis des übrigen Hirnstammes genommen. Außerdem konnte in diesem Versuch und anderen ähnlichen nachgewiesen werden, daß das motorische Rindenzentrum durch Fasern mit dem Sehhügel in Verbindung stehen, die also neben der Pyramidenbahn eine zweite motorische Rindenbahn darstellen. Ihre Durchschneidung bei Kapsel-läsionen bringt die eigentlichen Paresen bei den Tieren zu stande. Aus den weiteren Beobachtungen geht hervor, daß beim Mechanismus der Motilität die Großhirnrinde, die großen subkortikalen Ganglien (Sehhügel, und vielleicht auch Schweifkern und Linsenkern), die Kerne im Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn, das Kleinhirn und die Vorderhirnzellen des Rückenmarkes in der mannigfaltigen Weise zusammenspielen. Noch ein anderer interessanter Versuch sei hervorgehoben, eine Halbseitendurchschneidung zwischen vorderem und hinterem Zueihügel bei einer erwachsenen Katze. Auch dieser Fall, dessen Detail im Original einzusehen sind, lehrt, daß nicht einmal eine vollständige, ja sogar über die Mittellinie reichende Durchschneidung der Vierhügelgegend im stande ist, eine dauernde Lähmung zu erzeugen; das Tier konnte schon nach drei Wochen ganz gut vom Sessel herabspringen und recht gut wieder gehen. Die anfänglichen Zwangsbewegungen (Kreis- oder Drehbewegungen nach der unverletzten Seite) und die Zwangstellungen bessern sich beträchtlich im Laufe der Zeit; ebenso z. T. die Augenmuskelerstörungen und der Nystagnus. Auch hier zeigt sich, daß die Sensibilitätsstörungen, die anfangs sehr stark vorhanden waren, sich bessern und dann kaum mehr nachgewiesen werden können. Die Durchschneidung hatte auf der rechten Seite stattgefunden. 3 Wochen später wurden die motorischen Zonen des Großhirnes faradisch gereizt. Vom linken Gyrus sigmoideus konnten auf der rechten Seite Einzelzuckungen und epileptische Anfälle ausgelöst werden. Vom rechten Gyrus sigmoideus konnten mit starken Strömen Zuckungen in der linken vorderen und hinteren Extremität ausgelöst werden, aber nie ein epileptischer Anfall.

PAUL SCHULTZ (Berlin).

**K. BRODMANN. Plethysmographische Studien am Menschen. I. Untersuchungen über das Volumen des Gehirns und Vorderarms im Schlaf.** *Journal für Psychol. und Neurol.* 1 (1 u. 2), 10—71. 1902.

Die Arbeit — an einer einzelnen Versuchsperson vorgenommen — macht, wie Verf. auch einleitend bemerkt, nicht den Anspruch, eine Entscheidung in den verschiedenen aufgestellten „vasomotorischen“ Schlaftheorien herbeizuführen; sie soll lediglich einen „individuellen Beitrag zu den vasomotorischen Ausdrucksbewegungen der Schlaferscheinungen“ liefern. Wenn man ganz absieht von dem absoluten Wert der Schlüsse, die die gefundenen Resultate ergeben, ist die Untersuchung für spätere Forscher auf diesem Gebiete von großer Bedeutung, da aus der technischen Anordnung

des Untersuchungsplanes, den Schwierigkeiten der Untersuchungen, den Fragestellungen, den zu beachtenden Fehlerquellen sehr viel gelernt werden kann.

Was den absoluten Werth der Schlusfolgerungen betrifft der mit vielem Fleiße und großer Umsicht ausgeführten Untersuchungen, so ist er stark beeinträchtigt — und zwar nach Ansicht des Ref. noch mehr als sich Verf., scheint es, bewußt wird — durch die speziellen Eigentümlichkeiten des Falles. Ein prolabierter Gehirnteil eines in seiner Intelligenz minderwertigen Individuums dient zu den plethysmographischen Versuchen. Wie sich die Zirkulationsverhältnisse im allgemeinen in einem solch pathologisch verändertem Gehirne, und speziell in dem Gehirnpilz gestalten, ist gar nicht a priori abzuschätzen; Verwachsungen, chronische Prozesse in den Gehirnhäuten können abnorme Verhältnisse geschaffen haben. Ferner ist die Psyche der Versuchsperson ganz pathologisch: Indolenz, Schläfrigkeit, in „merklichem Grade herabgesetzte Intelligenz“, sind gerade dieser Art von Versuchen nicht sehr förderlich. Wie läßt es sich z. B. gerade bei einem solchen Menschen entscheiden, wann er wirklich erwacht ist?! Beim normalen Menschen ist diese Entscheidung bereits sehr schwierig, weit mehr in diesem Falle. Das somatische Verhalten gibt uns gewifs keinen sicheren Index. Die Widersprüche zum Teil mit den Ergebnissen anderer Autoren, namentlich Mosso, können eventuell auch durch die „Pathologie“ des Falles bedingt sein.

Mufs man also auch den Schlusfolgerungen einen mehr oder weniger relativen Wert zuschreiben, so sind sie auch mit dieser Einschränkung nicht weniger interessant. Sie mögen hier in Kürze wiedergegeben werden:

1. Sowohl im Schlafe wie im Wachzustande kann man am Gehirn wie am Vorderarme rhythmische Volumschwankungen registrieren, die ganz unabhängig sind von den Atemzügen oder von irgendwelchen nachweisbaren äußeren Eindrücken. Mosso hat sie mit dem Namen Undulationen charakterisiert. Sie sind bedingt durch selbständige Bewegungen des Gefäßsystemes. Die undulatorische Volumschwankung scheint einigen Einfluß auf die Pulshöhe zu besitzen.

2. Weder im Schlafen noch im Wachen besteht ein Antagonismus zwischen Gehirn- und Armkreislauf, d. h. die Blutfülle bzw. Blutarmut in dem einen Organ hat nicht den entgegengerichteten Prozeß im anderen Organ zur Folge. Bekanntlich hat Mosso auf Grund plethysmographischer Versuche am Vorderarm während des Schlafes die Theorie entwickelt, daß die zu beobachtende Erschlaffung der Gefäße am Vorderarme eine Gehirn-anämie mit begleitender Abnahme des Gehirnvolumens bedinge. Umgekehrt soll beim Erwachen eine spastische Anämie der Gefäße in den Extremitäten einsetzen. Auf diese Erfahrungen gründete er eine rein mechanische Schlaftheorie. BRODMANN verwirft auf Grund seiner Versuche diese Theorie und glaubt, daß den einzelnen Organen voneinander unabhängige Eigenbewegungen des Gefäßsystems zuzuschreiben sind.

3. Beim Übergang von Wachen zum Schlaf und von Schlaf zum Wachen, wie auch immer dieser Übergang sich gestalten mag, erleidet der Blutumlauf eine Reihe sukzessiver Veränderungen, die bei gleichen Bedingungen gleichartig sich gestalten. Also scheint ein inniger Konnex

zwischen Vorgänge in der Vasomotorentätigkeit und Schlaf sicher. — Während des Eintritt des Schlafes kommt es zu einer Volumzunahme des Gehirnes, die gleichzeitig sichtbare vermehrte Pulshöhe weist auf eine Erschlaffung der Gefäße hin. Im Arm scheint das gleiche sich abzuspielen. Dieser Befund in diesem speziellen Falle steht im Widerspruch mit der häufig ausgesprochenen Theorie der Gehirnanämie.

4. Die Vorgänge beim Erwachen bieten des Interessanten genug. Die Art und Weise, wie aufgeweckt wird und wie die Versuchsperson erwacht sind streng zu scheiden. Reize, die nicht zum Erwachen führen, „unterschwellige“ Reize, erzeugen bereits kurzdauernde, aber deutliche Volumschwankungen. — Der allmähliche Übergang aus dem Schlafe in dem Zustande des Wachseins, wobei keine heftigen Reaktionen von seiten der Versuchsperson erfolgen, ist charakterisiert durch eine mehr oder minder starke Volumabnahme des Gehirnes (und auch des Vorderarmes) — also während des Erwachens eine zum Schlafzustande relative Gehirnanämie. Erfolgt das Erwachen auf einen starken Reiz hin mit einem Affekte, so beherrscht die vasomotorische Veränderung durch den Affekt so sehr das Bild, daß sie die Wirkung des bloßen Erwachens verdeckt. Aber auch unter diesen Umständen ist es jedenfalls leicht zu erkennen, daß nach dem Erwachen das Gehirn relativ blutärmer ist als vor dem Wachsein.

Es ist selbstverständlich, daß Verf., bevor er die zuletzt wiedergegebenen Resultate fassen konnte, erst die Begleiterscheinungen des Erwachens, wie Muskelkontraktionen, Sprechen, Affekt etc. erst einzeln im Wachzustande studieren mußte. Der Einfluß geringerer Bewegungen auf das Gehirnvolumen ist nicht bedeutend.

Die Verhältnisse im „medikamentösen“ Schlaf und im Erwachen aus demselben zeigen besondere Verhältnisse, die sich mit denen im Normalzustande nicht vergleichen lassen.

Der umfangreichen Abhandlung sind acht wohlgelegene Tafeln der plethysmographischen Kurven, und vier übersichtliche Tabellen beigegeben.

MERZBACHER (Strafsburg).

**Bemerkung zu dem Referat des Herrn Max Meyer über meinen Aufsatz:  
Color-introspection on the part of the Eskimo.**

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle zunächst Herrn MEYER meinen Dank dafür auszusprechen, daß er gelegentlich der Besprechung eines kurzen von mir verfaßten Artikels über Farbentheorien, welcher in der *Psychological Review* 1902 erschienen ist, sich durchaus zustimmend über meine Ansichten äußert und sich denselben anschließt. Indessen möchte ich mir doch die Bemerkung erlauben, daß in einem Punkte meine Meinung über diese Dinge nicht ganz korrekt wiedergegeben ist. Referent sagt: „Der Artikel schließt mit einer Vergleichung der HELMHOLTZschen und der HERINGSchen Theorie und einem Hinweis auf die Punkte, in denen diese Theorien sich gegenseitig ergänzen.“

Dagegen muß ich betonen, daß ich nicht gesagt habe, daß die beiden Theorien sich ergänzen, — das ist unmöglich, da die eine drei, die andere vier Farbengrundempfindungen postulieren. Vielmehr bin ich der Ansicht, daß beide Theorien einander aufheben und brachte das durch die Worte

zum Ausdruck, dafs „each of them is absolutely contradicted by the facts, which constitute the central position of the other.“ Ich würde glauben, ich selbst hätte mich hier nicht ganz klar ausgedrückt; indessen darf ich wohl darauf hinweisen, dafs in der Besprechung der Zeitschrift „*Mind*“ meine Äußerungen vollständig richtig aufgefaßt und inhaltlich korrekt wiedergegeben sind.

Es kommt ja allerdings oft genug vor, dafs zwei Theorien, welche eine bestimmte Reihe von Tatsachen oder Beobachtungen erklären wollen, sich gegenseitig ergänzen; aber davon kann bezüglich der Farbtheorien von HELMHOLTZ und HERING keine Rede sein, wenigstens nicht bei ihren jetzigen Fassungen; zwischen denselben besteht ein fundamentaler Unterschied schon bezüglich der Grundannahmen, eine *contradictio in terminis*. Wäre es z. B. der Fall, dafs die Hälfte von REMBRANDTS Werken nur auf Grund einer Hypothese verständlich würde, nach welcher drei verschiedene Perioden seines Schaffens zu unterscheiden wären, und dafs für die andere Hälfte nur die Annahme ausreichend erschiene, dafs vier derartige Perioden vorhanden gewesen wären, dann wären wir doch gewifs nicht zu dem Schlusse berechtigt, dafs beide Annahmen einander ergänzen, wir sind vielmehr gezwungen, entweder die eine oder die andere oder beide für falsch zu halten.

Es ist sicherlich richtig, dafs ein großer Teil der Erscheinungen, welche bezüglich der Farbenempfindungen festgestellt sind, ganz ausreichend durch HERINGS Theorie erklärt wird, während bei denselben die HELMHOLTZsche Theorie vollständig versagt. Bei einer anderen großen Gruppe von Farbenphänomenen aber befinden sich beide Theorien in umgekehrter Lage; gewifs wäre es bei dieser Sachlage sehr schön, wenn sich beide Theorien „ergänzten“ und unter Verwertung ihrer Vorzüge und Verwerfung ihrer Schwächen zu einer vollkommeneren Theorie verschmelzen liefsen.

Indefs das Äußerste, was man zugeben kann, wäre die Möglichkeit, dafs man an einigen Tagen der Woche sich als Anhänger der einen, an anderen Tagen der anderen Theorie bekennen könnte, aber zu gleicher Zeit beide aufrecht zu erhalten und denselben auf diese Weise die Möglichkeit zuzugestehen, sich gegenseitig zu ergänzen, das ist ausgeschlossen. Es war denn auch der Zweck meines kleinen Aufsatzes, zu zeigen, dafs die Lage, in der wir uns bezüglich der Farbtheorien befinden, bei einiger Überlegung völlig unhaltbar erscheinen mufs. Ein Teil der Autoren begnügt sich damit, die eine Reihe von Tatsachen zu erklären, ein anderer die andere — eine Sachlage, mit der man nicht wohl zufrieden sein kann. Das wollte ich klarstellen und zugleich meinen Lesern die Überzeugung induzieren — ohne es zu deutlich zu sagen — dafs die Konsequenz die ist, dafs wir eine Farbtheorie haben müssen, welche beide Reihen von Tatsachen zu erklären im stande ist, eine Theorie speziell von der Art, wie ich sie selbst aufzustellen und zu begründen versucht habe.

Ein Aufsatz von Professor CALKINS, der kürzlich in *Engelmanns Archiv für Physiologie* erschienen ist, zeigt in kurzem Überblick, wie die Schwierigkeiten der beiden herrschenden Theorien auf dem von mir angegebenen Wege wohl überwindlich erscheinen.

C. LADD-FRANKLIN (Berlin).

A. LALANDE. **Sur l'apparence objective de l'espace visuel.** *Rev. philos.* 53 (5), 489—500. 1902.

Verf. vergleicht die einzelnen Sinne nach dem Grade ihrer Objektivität. Durch Umfragen bei verschiedenen Personen hat L. festgestellt, daß der Gesichtssinn in dieser Beziehung unter den Sinnen den ersten Rang einnimmt. Auch bei Laien nämlich kann man dies feststellen, wenn man z. B. fragt, in welchem Falle sie sicherer sind, ein Buch wahrgenommen zu haben, im Dunkeln durch Berührung oder im Hellen durch bloßes Sehen ohne Berührung. Wie kommt es, daß wir unsere Empfindungen in den Sinnesorganen auf Dinge außer uns beziehen, und sie nicht als etwas Subjektives auffassen? Verf. glaubt, daß alles das objektiv ist, was wir wie unsere Mitmenschen erfassen, alles das, wobei unser Urteil mit dem jener übereinstimmt. Alles das aber, worin keine Übereinstimmung erzielt wird, wie unser Urteil über Magenschmerzen, Vergnügen, Schmerz und komplexere Emotionen, ist subjektiv. Also auf die Übereinstimmung kommt es an. Der Gesichtssinn erlaubt es nun einer größeren Zahl von Personen, gleichzeitig eine größere Zahl von ähnlichen Empfindungen zu haben. Beim Tast- und Muskelsinn ist dies nicht der Fall, in geringer Weise beim Geruch und beim Temperatursinn. Auch Klänge können gleichzeitig von nicht so vielen Personen wahrgenommen werden als Gesichtseindrücke. Also die Wahrnehmungen mittels des Auges sind in Wirklichkeit allgemeinerer Natur, daher die objektivsten.

Verf. knüpft hieran noch eine Schlussbemerkung: Da das Wesentliche der objektiven Erscheinung die Übereinstimmung bei den verschiedenen Individuen ist, so hängt der Fortschritt der Wissenschaft davon ab, daß Einstimmigkeit bezüglich der verschiedenen Anschauungen erzielt wird. — Man könnte diesem höchst einfachen Kriterium noch ein anderes einfaches hinzufügen: Alle übrigen Sinneseindrücke sind mehr mit emotionalen Erregungen verbunden als die optischen und taktilen. Sie verschmelzen daher mehr mit dem Ich und sind aus diesem Grunde subjektiver, während letztere objektiver sind und daher als die eigentlichen Raumsinne gelten müssen.

GISSLER (Erfurt).

O. NEUSTÄTTER. **Zur Theorie des einseitigen Nystagmus.** *Centralbl. f. prakt. Augenheilk.*, 26. Jahrg., Okt. 1902, 295—298.

Gegenüber der SIMONSCHE Ansicht, daß die von ihm beobachteten Fälle von Entwicklung eines einseitigen Nystagmus kleiner Kinder im Anschluß an eine Sehstörung mit einer von Geburt an bestehenden zwangsmäßigen Verbindung beider Augen schwer vereinbar sei, hält NEUSTÄTTER an der engen Verbindung der Zentren fest: er betrachtet den einseitigen Nystagmus nur als eine Modifikation des doppelseitigen, sei es, daß das besser sehende Auge dem Nystagmusimpulse eine stärkere Hemmung entgegengesetzt, sei es daß eine Leitungerschwerung resp. Unterbrechung in der Mediaebene zwischen den niedersten Zentren vorliegt und so die Assoziationssysteme durchquert.

G. ABELSDORFF (Berlin).

G. M. STRATTON. **Visible Motion and the Space Threshold. The Method of Serial Groups.** *Psychol. Review* 9 (5), 433—447. 1902.

Verf. bestimmt die Schwellen für gesehene Bewegung und für die Unterscheidung von zwei ruhenden Punkten, in der Absicht zu entscheiden, ob die Wahrnehmung von Bewegungen und die Wahrnehmung räumlicher Verschiedenheit unabhängige Vorgänge sind oder aufeinander zurückgeführt werden können. Vermittelt einer ebenso hübschen wie verhältnismässig einfachen Versuchsanordnung, die jedoch nicht in kurzen Worten beschrieben werden kann, wurde ein Punkt entweder von unten nach oben bewegt oder während der ersten Hälfte der Zeit unten, während der zweiten Hälfte oben exponiert. Die Versuche wurden sowohl mit indirektem Sehen als auch mit dem zentralen Teil der Netzhaut angestellt; in letzterem Falle befand sich der Apparat in einer Entfernung von 120 m. Wenn man die Durchschnittswerte berücksichtigt, so ist die Schwelle für Bewegung etwas kleiner als für zwei ruhende nacheinander gesehene Punkte. Die kleinste Schwelle in einer Reihe von Versuchen ist jedoch grösser für Bewegung als für zwei Punkte. Verf. schliesst daraus, dass die Wahrnehmung von Bewegungen keine primitive Form der Empfindung ist, unabhängig von der Unterscheidung räumlich verschiedener Punkte. Er beschreibt eine Wahrnehmung von Bewegung als eine Wahrnehmung, dass eine Empfindung ihre räumlichen Relationen ändert, nichts mehr oder weniger. Dies schliesst nicht ein, dass die Wahrnehmung von Bewegung stets eine absichtliche Vergleichung zweier räumlicher Lagen enthält; das Urteil geschieht oft momentan. Aber dies Urteil ist doch in Wirklichkeit zusammengesetzt. Seine Versuche beweisen dem Verf., dass eine räumliche Tatsache niemals zur Empfindung gelangen kann als eine reine Empfindung, ohne jede Beziehung.

In der zweiten Abhandlung beschreibt der Verf. eine Variation der Methode der richtigen und falschen Fälle, die ihm grosse Vorzüge vor anderen Methoden zu haben scheint. Eine „Gruppe“ besteht aus einer Reihe von 10 Versuchen, von denen 5 einen kleinen endlichen Wert des zu beurteilenden Materials darstellen, die 5 anderen Nullfälle sind. Wenn 8 oder mehr von diesen 10 Fällen richtig sind, so wird eine zweite Gruppe mit einem kleineren endlichen Wert angestellt, bis weniger als 8 Fälle richtig sind; diesen Wert nennt Verf. die Schwelle. Zwei Tatsachen scheinen bei dieser Methode Kritik herauszufordern. Zunächst die grosse Zahl der Nullfälle, an denen man gar kein entsprechendes Interesse nimmt. Wenn man kleine und grosse endliche Werte in jeder Versuchsreihe bunt durcheinander vorführt, so werden diese Nullfälle ganz oder nahezu überflüssig. Verf. bestimmt z. B. die sechs Schwellenwerte 4, 7, 3, 7, 3, 4, deren Durchschnittswert  $4\frac{1}{3}$  er als endgültiges Resultat benutzt. Da er nun jede Gruppenreihe mit dem zu beurteilenden Wert 7 beginnt, so enthält die erste Gruppenreihe vier Gruppen, die zweite eine, die dritte fünf, die vierte eine, die fünfte fünf, die sechste vier; alle zusammen also zwanzig Gruppen oder 200 Einzelversuche, von denen die Hälfte, 100, Nullfälle sind. Würde er dagegen grosse, kleine und Nullwerte in jeder Versuchsreihe durcheinandermischen, so wären 15 Nullwerte anstatt der 100 vollkommen ausreichend. Das scheint denn also doch keine sehr ökonomische Methode

zu sein. Noch schlimmer aber scheint die folgende Tatsache zu sein. Von den zwanzig Gruppen werden nur sechs wirklich verwertet; wie das Urteil in den anderen war, davon erfährt der Leser nichts Bestimmtes, obwohl das doch nicht so ganz ohne alles Interesse ist. Das Ergebnis von vierzehn der zwanzig Gruppen wird einfach in den Papierkorb geworfen, und man hört nichts weiter davon; zu liebe der „Methode“. Also  $\frac{1}{20}$  der Versuche werden überhaupt nur berücksichtigt. Davon sind die Hälfte,  $\frac{1}{20}$ , Nullfälle, die nur als „Vexierversuche“ eingeführt wurden. Das Endergebnis, das dem Leser vor Augen gestellt wird, ist daher das Ergebnis von nur  $\frac{1}{20}$  oder 5% der Versuche, die überhaupt gemacht wurden. Die übrigen 85% der Versuche sind von der „Methode“ verschlungen worden, bevor irgend jemand — mit Ausnahme natürlich des Experimentators, der jedoch ein gemieteter Arbeiter sein kann — sie zu sehen bekommen hat. Dem Referenten scheint eine solche Methode für psychologische Zwecke doch nicht so bedeutende Vorzüge zu haben, wie der Verf. sie ihr nachrühmt.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

W. A. NAGEL. **Über dichromatische Farbensysteme.** Vortrag geh. i. d. 29. Vers. der Ophthalm. Gesellsch. zu Heidelberg 1901. Wiesbaden, Bergmann.

Nach HERING beruht sowohl die Rotblindheit als die Grünblindheit auf dem Ausfall der rot-grünen Sehsubstanz; der Unterschied zwischen beiden Farbenanomalien werde bedingt durch mehr oder weniger starke Pigmentierung der Makula, sei also rein physikalisch. Durch Vergleich zweier Lichter, die im Makularpigment gar nicht absorbiert werden können, nämlich Na-gelb und Li-rot, lassen sich nun, wie schon v. KRIES zeigte, die Rotgrünblinden ebenfalls in zwei scharf voneinander geschiedene Klassen einteilen. Die eine Klasse braucht ca. 5 mal soviel Rot als die andere, um Gleichung mit demselben Gelb zu erhalten.

N. hat mit seinem für die Zwecke der Praxis bestimmten, außerordentlich bequemen und zuverlässigen „diagnostischen Apparat“ über 100 Dichromaten untersucht und stets diese scharfe Scheidung bestätigt gefunden; Übergänge, wie sie bei der doch sicherlich individuell variierenden Makularpigmentierung sich zeigen müßten, fehlen vollständig.

Ferner weist N. darauf hin, daß ein durch Makularpigment verursachter Unterschied doch verschwinden müßte, wenn die Netzhautperipherie untersucht wird, was aber tatsächlich nicht der Fall ist. Schließlich läßt sich auch die Pigmentierung der Makula in vivo bis zu einem gewissen Grade kontrollieren und — entgegen HERING — haben sich bei beiden Typen, den Rot- wie den Grünblinden sowohl stark- wie schwachpigmentierte Individuen gefunden.

Freilich tritt bei den in der Praxis der Augenärzte üblichen Methoden (Wollproben, pseudoisochromatische Tafeln, ja auch bei Kreiseltgleichungen) jener Unterschied zwischen Protanopen und Deutanopen nicht oder nur selten klar zu Tage. Die Ursache liegt darin, daß bei jenen Proben Makula und periphere Netzhaut gleichzeitig untersucht und dem Adaptationszustande, der für die Dichromaten besonders wesentlich ist, keine Rechnung getragen wird. Auch die einfache Betrachtung eines im ganzen sichtbaren Spektrums genügt nicht, um die Verkürzung des roten Endes für



die „Rotblinden“ aufzuzeigen; dazu ist Untersuchung der einzelnen Reizwerte notwendig.

Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, zur Untersuchung der Farbenblindheit nur kleine Felder, d. h. foveales Sehen anzuwenden, da hier die störenden und verwischenden Faktoren, insbesondere die Adaptation, nahezu ausgeschaltet sind. Der einfachste und deshalb empfehlenswerteste auf diesem Prinzipie aufgebaute Apparat ist der von N. angegebene.

A. CRZELLITZER (Berlin).

M. L. NELSON. **The Effect of Subdivisions on the Visual Estimate of Time.**  
*Psychol. Review* 9 (5), 447—459. 1902.

Zweck dieser Untersuchung war, festzustellen, ob geteilte Zeitstrecken im Vergleich mit ungeteilten zu groß oder zu klein geschätzt werden, wenn die Begrenzung und Teilung der Strecken durch Lichtblitze bewirkt wird. Die benutzten Zeiten waren  $\frac{1}{2}$ , 1, 2, 4, 6, 10 Minuten. Die Teilungsblitze wurden jede halbe Sekunde sichtbar. Das Ergebnis ist, daß die geteilte Zeit kürzer erscheint als die ungeteilte, wenn die letztere vorhergeht und die geteilte folgt. Die Verkürzung war bei der kleinsten Strecke ( $\frac{1}{2}$  Min.) ungefähr 80%; geringer, je länger die Zeitstrecke; fast Null bei 10 Minuten. Wenn jedoch die geteilte Strecke vorhergeht und die ungeteilte folgt, so scheinen die Bedingungen viel verwickelter zu sein. Die geteilte Strecke wird dann in einigen Fällen überschätzt, in anderen unterschätzt, ohne daß eine besondere Regelmäßigkeit zu bemerken wäre. Die Versuchspersonen urteilten bei den Zeiten über 2 Minuten viel genauer als sie selber glaubten imstande zu sein. Ferner wurde der Einfluss von Zwei-, Drei- und Vierteilung untersucht. Eine solche Teilung von Zeitstrecken innerhalb der Grenzen 3 und 60 Sekunden veranlaßte im allgemeinen eine Überschätzung der Strecke, was mit den entsprechenden Ergebnissen MEUMANN'S nicht stimmt.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

(Aus dem Physiologischen Institute der Universität in Wien.)

## Beitrag zur Resonanztheorie der Tonempfindungen.

Von

Prof. SIGM. EXNER und Privdoc. JOS. POLLAK.

E. MACH sagt in seiner Analyse der Empfindungen: <sup>1</sup> „HELMHOLTZ' Arbeit, welche bei ihrem Auftreten zunächst allgemeiner Bewunderung begegnete, erfuhr in späteren Jahren vielfache kritische Angriffe, und es scheint fast, als ob die anfängliche Überschätzung dem Gegenteile gewichen wäre.“ Während MACH selbst an der Grundlage dieser Theorie, nämlich dem Satze, daß die Tonempfindungen durch ein aus Resonatoren gebildetes Sinnesorgan vermittelt werden, festhält, haben andere die Theorie verworfen, weil sich auf Grund derselben noch nicht alle Erfahrungstatsachen unserer Tonwahrnehmungen genügend ableiten lassen. Sowie E. MACH sind auch andere Forscher, und gerade jene, die sich am eingehendsten und erfolgreichsten mit der physiologischen und physikalischen Seite der Theorie beschäftigt haben, wie L. HERMANN und V. HENSEN, der Anschauung, daß, wenn auch manche Frage noch ungeklärt ist, die Resonanztheorie nicht fallen zu lassen sei.

Bei den Meinungsverschiedenheiten über den Wert der genannten Theorie, welche nun aber bestehen, mag es gerechtfertigt erscheinen, wenn wir im folgenden einige Versuche anführen, die, in ihrem Wesen identisch, darauf ausgehen, zu prüfen ob die dem Hören eines Tones zu grunde liegenden mechanischen Vorgänge jene Charaktere enthalten, welche den physikalischen Erscheinungen des Mitschwingens eigentümlich

<sup>1</sup> 4. Auflage. Jena 1902. S. 209.

sind. Sie verfolgen also dasselbe Ziel, das den kürzlich von HENSEN<sup>1</sup> publizierten Versuchen anderer Art vorschwebte.



Fig. 1.

Der uns bei den Experimenten leitende Gedanke ist der folgende: Es sei in Fig. 1 die punktierte Linie ein Schallwellenzug von gegebener Tonhöhe  $n$  und gegebener Intensität im physikalischen Sinne des Wortes. Im Zeitpunkte  $t$  trete eine Verschiebung der Phase um eine halbe Wellenlänge ein, so daß auf einen Wellenberg sofort ein zweiter Wellenberg komme, unter Ausfall der Zeit, die sonst das inzwischen liegende Wellental eingenommen hätte. Solche Verschiebungen um je eine halbe Wellenlänge mögen periodisch wiederkehren ( $t_1, t_2$ ). Physikalisch betrachtet wirkt dann dauernd ein Schallwellenzug von der Schwingungszahl  $n$ , und würden wir etwa die gesamte Energie bestimmen wollen, welche während der Zeiteinheit in dem Schallwellenzug enthalten ist, so wäre die Energie einer Welle mit  $n$  zu multiplizieren. Wirkt aber ein solcher mit Phasenverschiebungen versehener Wellenzug auf einen für den Ton  $n$  abgestimmten Resonator, so muß er Wirkungen von periodischem Wechsel der Intensität hervorrufen. Der Resonator wird in Schwingungen geraten, welche näherungsweise durch die ausgezogene Linie der Fig. 1 wiedergegeben sind.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich, daß, falls das Hören durch Resonatoren vermittelt wird, der geschilderte Wellenzug im allgemeinen eine diskontinuierliche Empfindung des gegebenen Tones erzeugen wird, so daß wir den Eindruck von Stößen des Tones  $n$  haben werden. Es wird ferner, bei Erhaltung des Tones  $n$  aber Vermehrungen der Phasenverschiebungen in der Zeiteinheit, die Intensität des gehörten Tones abnehmen, so daß er unter Umständen schließlich ganz verschwinden kann, weil

<sup>1</sup> Das Verhalten des Resonanzapparates im menschlichen Ohre. *Sitzberichte d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss.*, Sitzung v. 24. Juli 1902.

die Elongationen der Schwingungen des Resonators unter der Schwelle bleiben, bei der sie eine merkbare Nerven-  
erregung hervorrufen (vergl. Fig. 2, in welcher die Wellen grösster Elon-

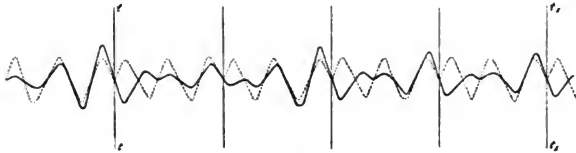


Fig. 2.

gation der ausgezogenen Linie den Schwellenwert der Nerven-  
erregung noch nicht erreicht haben sollen); endlich wird der ge-  
gebene Tonwellenzug wieder hörbar werden, wenn man bei  
gleichbleibenden Phasenverschiebungen die physikalische Inten-  
sität der einzelnen Tonwellen genügend steigert. Es werden  
dann die tatsächlich auftretenden Mitschwingungen Elongationen  
haben, welche den Schwellenwert für die Gehörsempfindung  
überschreiten. (S. Fig. 3, in welcher die Wellen grösster Elon-

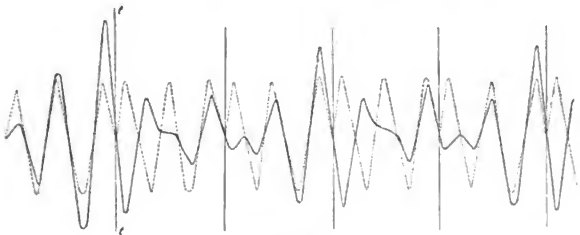


Fig. 3.

gation der ausgezogenen Linie den Schwellenwert der Nerven-  
erregung überschritten haben sollen.)<sup>1</sup>

Dabei ist es nicht ein Postulat des Versuches, daß das Aus-  
fallen der halben Wellenlänge, wie in den Fig. 1—3 der Ein-  
fachheit wegen vorausgesetzt ist, in Intervallen erfolgt, welche  
einer ganzen Zahl halber Wellenlängen gleich sind; es handelt

<sup>1</sup> Selbstverständlich können auch Fig. 2 und 3 die Schwingungen des  
Resonators nur näherungsweise versinnlichen.

sich vielmehr überhaupt nur um den in regelmäßigen Intervallen erfolgenden Ausfall der halben Wellenlänge; ebenso ist es nicht unbedingtes Erfordernis, daß zwischen zwei Gruppen von Schallwellen, die um eine halbe Wellenlänge gegeneinander verschoben sind, keine Zeit liegt; notwendig ist vielmehr nur, daß die Wellen der zweiten Gruppe genau in jenem Zeitmomente ihren Wellenberg haben, in welchem die Wellen der ersten Gruppe, wenn die Phasenverschiebung nicht eingetreten wäre, ihr Wellental bilden würden.

Es mußte fraglich erscheinen, ob der angedeutete Weg, die Resonanztheorie des Ohres zu prüfen, auch gangbar sei, denn J. STEFAN<sup>1</sup> hat schon vor vielen Jahren bei seinen physikalischen Studien über die Töne, welche rotierende und zugleich schwingende Platten geben, einen Lehrsatz gefunden, der den Erfolg zweifelhaft gestaltete. Wenn man nämlich sein Ohr nahe über einen Quadranten einer in vier Abteilungen schwingenden Platte hält, und setzt diese um eine in ihrem Mittelpunkt senkrecht errichtete Achse in Rotation, so hört man den Ton bei einer Umdrehung viermal anschwellen und abschwellen; steigert man aber die Umdrehungsgeschwindigkeit über ein gewisses Maß, so tritt folgende Erscheinung ein: „Der Ton, den die Platte ursprünglich gab, verschwindet, und an seine Stelle treten zwei, von denen einer höher, der andere tiefer ist, als der primäre Ton.“ Ist die Schwingungszahl des Tones der ruhenden Platte  $n$ , die Anzahl der Schwebungen, welche durch die Rotation entstehen  $n'$  so sind die Schwingungszahlen der beiden wahrgenommenen Töne  $n + n'$  und  $n - n'$ .

STEFAN hat diesen Versuch in verschiedener Weise variiert, und die folgende mathematische Erläuterung zu demselben gegeben. Ein Ton von konstanter Intensität erzeugt in einem anderen Körper eine Bewegung die durch die bekannte Formel ausgedrückt wird

$$a \sin 2 \pi n (t + \vartheta),$$

worin  $n$  die Schwingungszahl des Tones,  $t$  eine beliebige,  $\vartheta$  eine konstante Zeitdauer, und  $a$  die Amplitude der Tonwellen bedeutet.

<sup>1</sup> Sitzungsber. d. Wiener Akad. Wiss. 1866, 53, Abt. 2.

Wenn  $a$  aber selbst mit der Zeit  $t$  periodisch variiert, so kann dies ausgedrückt werden durch

$$a = \alpha \sin 2\pi n' (t + \vartheta'),$$

worin  $n'$  die Anzahl der in die Zeiteinheit fallenden Schwebungen bedeutet. Setzt man diesen Ausdruck von  $a$  in die erste Gleichung ein und transformiert das Produkt der beiden Sinus, so erhält man

$$\frac{\alpha}{2} \cos 2\pi (n - n') (t - \vartheta_1) - \frac{\alpha}{2} \cos 2\pi (n + n') (t + \vartheta_2).$$

Diese beiden Ausdrücke bedeuten aber selbst wieder zwei pendelartige Bewegungen, also zwei Töne, deren erster die Schwingungszahl  $n - n'$  deren zweiter die Schwingungszahl  $n + n'$  besitzt. Dafs man diese tatsächlich hört, hat STEFAN nachgewiesen.

Trotzdem haben wir die Versuche ausgeführt, von der Idee geleitet, dafs man die Frequenz der Intervalle vielleicht nicht bis zum Verschwinden des Tones  $n$  steigern müsse, da die STEFANSche Spaltung des Tones erst bei einer ansehnlichen Gröfse der Zahl  $n'$  bemerkbar werden kann, und dafs vielleicht vorher das von uns erwartete Phänomen auftrate. Es liegt nämlich auf der Hand, dafs die Frequenz, bei welcher es wahrnehmbar wird, mit von dem Dämpfungsgrad der resonierenden Gebilde im Ohre abhängig ist; über denselben haben wir aber vorläufig nur Schätzungen.<sup>1</sup>

Die Mittel, die wir anwendeten, die geforderte Phasenverschiebung eines Tonwellenzuges zu erreichen, sind dreierlei.

Bei der ersten Versuchsanordnung wurde eine elektromagnetische Stimmgabel um ihre Achse gedreht. Es ist bekannt, dafs bei der tönenden Stimmgabel in der Zeit, in welcher von den Aufsen Seiten ihrer Zinken Verdichtungswellen ausgehen, von dem Spatium zwischen den Zinken Verdünnungswellen ihren Ursprung nehmen. Die beiden, somit um eine halbe Wellenlänge gegeneinander verschobenen, Wellenzüge schreiten in ihrem intensivsten Anteile senkrecht aufeinander und auf die Achse der Stimmgabel fort, so dafs eine solche, vor das Ohr gehalten und gedreht, wie die erwähnten schwingenden Platten STEFANS,

<sup>1</sup> Vgl. HELMHOLTZ: Tonempfindungen. Braunschweig 1877. S. 234.

während einer Umdrehung viermal laut gehört wird, durch vier Wellenzüge, von denen jeder gegen den vorhergehenden um eine halbe Wellenlänge verschoben ist.

Bei der zweiten Versuchsanordnung benutzten wir ein Telephon, das mittelst eines entfernten Aufnahmetelephons und einer entsprechenden Schallquelle einen Ton hören liefs. Zwischen beiden Telephonen war ein Kommutator eingeschaltet, der in gleichmäßige Rotation versetzt, die Stromesrichtung periodisch umkehrte. Bei der dritten Versuchsanordnung leiteten wir zwei um eine halbe Wellenlänge gegeneinander verschobene Tonwellenzüge dem Ohre durch Schläuche zu, in deren Verlauf ein rotierender Hahn so eingeschaltet war, dafs die Wellenzüge abwechselnd das Ohr trafen.

Die oben genannten Versuche HENSENS benützen auch die Phasenverschiebung des einwirkenden Schallwellenzuges, doch sind hier allmählich eintretende Verschiebungen durch kontinuierliche Änderung der Tonhöhe des Schalles benützt.

Nach dieser allgemeinen Orientierung gehen wir nunmehr zur Schilderung unserer Versuche, und ihrer Ergebnisse sowie zur Besprechung der einschlägigen Literatur über.

#### Stimmgabelversuche.

Zunächst sei hervorgehoben, dafs der von uns angestellte Versuch mit der gedrehten Stimmgabel, wie wir uns nachträglich überzeugten, nicht weniger als 78 Jahre alt ist.

Die Brüder WEBER<sup>1</sup> sagen in ihrer Wellenlehre (1825) S. 110: „Wenn man eine Stimmgabel so in eine Drechselbank einspannt, dafs die Stimmgabel um die Längsachse ihres Stiels gedreht werden kann, so bemerkt man, dafs die tönende Stimmgabel aufhört zu tönen, wenn ihre Umdrehungen eine gewisse Geschwindigkeit erreicht haben, aber der Ton wieder wahrnehmbar wird, wenn man das Rad der Drechselbank plötzlich anhält. Es ist dieses nicht so zu erklären, dafs das Geräusch der Drechselbank die Stimmgabel übertäube, denn auch dann, wenn man die Öffnung einer cylinderförmigen Röhre in die Nähe der Zinken hält, und an die andere Öffnung der Röhre das Rohr bringt,

<sup>1</sup> Wellenlehre etc., angezeigt mit einigen Bemerkungen von E. F. J. CHLADNI. *Arch. f. d. ges. Naturlehre*, herausgeg. von Dr. K. W. KASTNER, 7. Nürnberg 1826.

überzeugt man sich davon, daß die Umdrehung zwar nicht die Schwingung der Gabel aufhebt, aber die Mittheilung derselben an die Luft hindert. Wir können von dieser merkwürdigen Erscheinung noch keine Erklärung geben.“

CHLADNI<sup>1</sup> bemerkt in seiner Besprechung der Wellenlehre der Brüder WEBER zu diesem Punkte folgendes:

„Es scheint mir, daß die Luftwellen hierbei mehr einen kreisförmigen Gang nehmen und einen Wirbel bilden, als nach außen verbreitet werden.“

Schon früher hatte W. BEETZ<sup>2</sup> den Versuch WEBERS wiederholt, war aber zu einer ganz anderen Wahrnehmung gelangt, worüber er der physikalischen Gesellschaft zu Berlin Bericht erstattete.

Er hörte nämlich niemals, daß der Ton der Stimmgabel verschwand, sondern nur, daß er geschwächt wurde, und daneben hörte er deutlich einen höheren Ton und eine Reihe von Stößen, deren Zahl mit der Anzahl der halben Umdrehungen der Stimmgabel zusammenfiel.

Eine genügende Erklärung dieser Erscheinung zu geben, gelang auch ihm nicht.

Angeregt durch gewisse Versuche R. KÖNIGS nahm BEETZ später die Experimente wieder auf. Er benutzte eine  $c_1$ -Stimmgabel (512 Schwingungen) und eine  $c_2$ -Gabel (1024 Schwingungen), erstere mit 155 mm, letztere mit 100 mm langen Zinken.

Wurden diese Gabeln, in der Drehbank befestigt, zum Tönen gebracht, und dann um ihre Achse mit der Geschwindigkeit von etwa 12 Umdrehungen in der Sekunde gedreht, so erhöhte sich der Ton  $c_1$  um etwa  $\frac{3}{4}$  und  $c_2$  um etwas über  $\frac{1}{2}$  Ton; daneben wurden die früher erwähnten Schwebungen, zwei bei jeder Umdrehung gehört. — Da man aber sowohl die Tonerhöhung als die Schwebungen ebenso gut, ja besser hört, wenn man den Kopf mit verstopften Ohren an die Drehbank anstemmt, so meinte BEETZ, daß diese Erscheinung mit der Mittheilung des Schalles an die Luft, und mit der Fortpflanzung desselben durch die Luft gar nichts zu schaffen habe.

Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen beobachtete er, daß man auch tiefere Töne deutlich höre.

<sup>1</sup> Über die Töne rotirender Stimmgabeln. *Poggendorfs Annalen* 8, S. 498. 1866.

<sup>2</sup> *Fortschritte der Physik* 8 u. 9. 1850—1851.



Da er diese Beobachtung durch nichts anderes, als durch eine Tonveränderung bei der Fortpflanzung der Welle durch die Luft zu erklären wufste, wurde es ihm unwahrscheinlich, dafs zwei verschiedene Gründe für die Veränderung des Gabeltones gleichzeitig vorhanden sein sollten, und er wiederholte deshalb alle seine früheren Versuche. Um die vielen Töne, welche gleichzeitig von einer rotierenden Stimmgabel ausgehen, unterscheiden zu können, mußte er für jede Gabel eine große Reihe von Resonatoren verwenden, deren Grundtöne um kleine Intervalle verschieden waren. Er modifizierte später diese Versuche, dachte zu ihrer Erklärung an das DOPPLERSche Prinzip, und schloß sich, da er auch von dieser Deutung nicht befriedigt war, schliesslich <sup>1</sup> den unterdessen veröffentlichten Anschauungen von RADAU und STEFAN an. RADAU <sup>2</sup> hatte, ohne selbst solche Experimente gemacht zu haben, berechnet, dafs der Ton einer rotierenden Klangplatte unter gewissen Bedingungen sich in einen höheren und einen tieferen spalten müsse, während STEFAN, ohne damals die Arbeiten von WEBER, BEETZ und RADAU zu kennen, die oben erwähnten Versuche mit rotierenden Klangplatten angestellt hatte, und zu dem von RADAU berechneten Resultate gekommen ist. Er beobachtete auch, dafs eine gedrehte Stimmgabel wesentlich dieselben Erscheinungen bietet, wie die gedrehte Platte.

In einem „Nachtrag“ zu dem Aufsatz: Über einen akustischen Versuch <sup>3</sup> anerkennt STEFAN die Priorität der Versuche WEBERS und BEETZS, sowie der Berechnungen RADAUS und teilt weitere Versuche mit, die seine früher gemachten Angaben bekräftigen. Er benutzte bei diesen Experimenten zwei Stimmgabeln mit 256, zwei mit 430, und eine mit 860 Schwingungen in der Sekunde. Der Fall, dafs eine rotierende Stimmgabel keinen Ton vernehmen liefs, ist STEFAN auch vorgekommen. Es war eine große Stimmgabel von KÖNIG mit 64 v. d. Es war jedoch nach STEFAN der Ton der ruhenden Stimmgabel schon so schwach, dafs, wie er meinte, dadurch das Erlöschen erklärbar wurde. —

---

<sup>1</sup> Über den Einfluß der Bewegung der Tonquelle auf die Tonhöhe *Poggendorfs Ann.* 130, S. 587.

<sup>2</sup> *Moniteur scientifique* 1865, S. 136.

<sup>3</sup> *Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wiss.* 54, II. 1866.

Die eigenen ersten Versuche, die einer von uns (P.) mit rotierenden Stimmgabeln anstellte, und bei denen er sich von anderen, als den hier vorgeführten Gesichtspunkten leiten liefs, wurden in derselben Anordnung angestellt, wie sie WEBER, BEETZ und STEFAN getroffen hatten, ohne dafs er von den Arbeiten dieser Forscher Kenntnis hatte. Die Stimmgabeln (eine  $b^2$ -Gabel von KÖNIG, und eine Reihe EDELMANNScher Stimmgabeln von  $c$  bis  $c^2$ ) wurden in der Drechselbank wohl centriert eingespannt, zum Tönen gebracht und rotiert. Bei einigen Stimmgabeln der tieferen Lage gewannen verschiedene Personen wohl den Eindruck, dafs bei einer gewissen Rotationsgeschwindigkeit der Ton ausgelöscht würde, doch wurde es bald klar, dafs diese Versuchsanordnung den vorliegenden Zwecken nicht genüge, einerseits weil, wie BEETZ schon richtig bemerkte, es bei einem derart angestellten Versuche nicht zu vermeiden ist, dafs die Drechselbank in Mitschwingungen gerät, andererseits, weil das verhältnismäfsig rasche Abschwingen der durch Anschlagen oder Streichen zum Tönen gebrachten Stimmgabel eine genaue Bestimmung der Bedingungen, unter denen der Stimmgabelton aufhört, vom Ohre perzipiert zu werden, nahezu unmöglich macht. —

Der Versuch, die in geeigneter Weise zwischen straffgespannten Kautschukschläuchen befestigte Stimmgabel gleichzeitig zum Schwingen und Rotieren um ihre Achse zu bringen, mifsglückte, da bei dieser Anordnung ein genügend rasches Rotieren der Stimmgabel nicht möglich war. Wir konstruierten somit eine elektrisch getriebene Stimmgabel, die mit variierbarer Geschwindigkeit um ihre Längsachse gedreht werden konnte.

#### Beschreibung der rotierenden Stimmgabel.

In einem Spitzenlager  $ZZ$  der Fig. 4, das selbst an einem in der Zeichnung weggelassenen Eisenrahmen befestigt ist, wurde die mit der Achse ( $aa$ ) fix verbundene Stimmgabel angebracht. Die Zinken derselben sind 17 cm lang, 14 mm breit und 8 mm dick. Der innere Abstand der Zinken beträgt 27 mm.

Die Achse hat eine Dicke von 12 mm, so dafs die Stimmgabel schwingen kann, ohne dieselbe auch bei ihrer gröfsten Amplitude zu berühren.

Der Ton der Stimmgabel ist  $h (si^2) = 240$  v. d.

Durch verschieden schwere Klemmen kann der Ton auf  $g (sol_2) = 192$  v. d. und  $e (mi_2) = 160$  v. d. vertieft werden. Um die

Stimmgabel elektrisch zu erregen und während der Rotation in gleichmäßiger Schwingung zu erhalten, sind zu beiden Seiten der Zinken zwei Elektromagnete (*EE*) mit Hilfe eines Ringes (in der Zeichnung weggelassen) an der Achse befestigt. Das eine Ende der Achse trägt die Schnurscheibe (*G*) und, isoliert, den Schleifring *H*, auf dem die im Eisenrahmen ebenfalls isoliert befestigte Bürste *J* schleift. — An dem andern Ende der Achse ist isoliert der Ring *F* montiert.

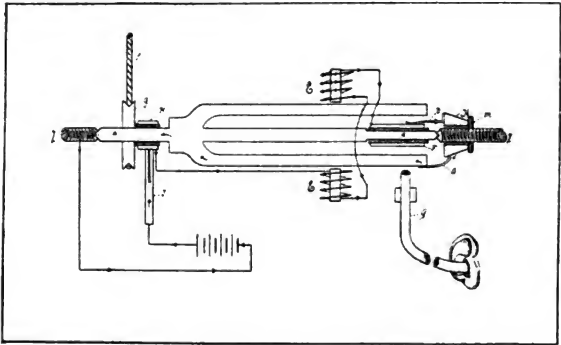


Fig. 4.

Die Achschraube *Z* trägt die Mutter *M*, auf der durch Hartgummi isoliert ein Metallkonus *K* befestigt ist. Mit letzterem ist eine federnde Bürste (*D*) verbunden, welche auf dem Ringe *F* bei der Rotation kontinuierlich schleift. An einer Zinke ist eine Feder *B* angeschraubt, die beim Schwingen nach innen mit dem ruhig stehenden Konus (*K*) in Berührung kommt. Da die Zinken während der Rotation infolge der Centrifugalkraft auseinander weichen und eine andere Nulllage einnehmen, ist es nötig, während die Stimmgabel sich dreht, durch Schrauben den Konus zu verstellen, damit der periodische Kontakt der Feder *B* mit dem Konus erhalten bleibe. Der Antrieb seitens eines Elektromotors erfolgt durch eine Kegelvorrichtung (Fig. 5 *K*) auf die Schnurscheibe *G*, und zwar kann durch die genannte Vorrichtung die Tourenzahl der Stimmgabel innerhalb weiter Grenzen variiert werden.

Der Stromverlauf ist folgender: Bei der Schleifbürste  $J$  tritt der Strom ein, gelangt in den Ring  $H$ , von da zu den Elektromagneten, welche letztere so gewickelt sind, daß jeweilig der eine einen Nord- der andere einen Südpol der Gabel zuwendet, aus diesen in den Schleifring  $F$ , durch die Feder  $D$  zum Konus  $K$ , und bei jedesmaliger Berührung desselben mit der Feder  $B$  durch die Zinke und die Achse zur Stromquelle zurück.

Dieser Apparat wurde mittels am Rahmen angebrachter Schnüre zwischen den Pfosten einer Türe befestigt, und dadurch das Mittönen fester Körper auf ein Minimum reduziert. — Um den Ton der gedrehten schwingenden Stimmgabel frei von Nebengeräuschen zu beobachten, wurde das Ende eines 12 m langen Gummischlauches ( $G$ ), dessen innere lichte Weite 5 mm betrug, an einem Stativ befestigt, und in einer Entfernung von einigen Centimetern (in der Regel betrug die Entfernung desselben von der Zinke, wenn diese bei ihrer Rotation das Maximum der Annäherung erreicht hatte, 3 cm) senkrecht auf die Längsachse der Stimmgabel aufgestellt. In das andere Ende des Schlauches wurde ein gabelförmig geteiltes Hörrohr eingefügt, welches binaurales Beobachten ermöglicht. Der Beobachter war in einem anderen Zimmer, in dem das Tönen der Stimmgabel mit unbewaffneten Ohren nicht gehört werden konnte. Bei einem Teile der Versuche wurde auch ein Gasrohr, das in ein anderes Stockwerk führte, zur Leitung des Tones eingeschaltet.

### Versuchsreihe I.

Die Herren, welche so freundlich waren, die Versuche mit uns zu machen und unsere Beobachtungen zu kontrollieren, waren durchaus normalhörend, einige mit absolutem Tongehör (Prof. T., Musiker S., Kapellmeister R., Dr. E. Sp.), die meisten ausgezeichnet musikalisch. Wir verfahren so, daß zunächst eine Weile der Ton der Stimmgabel ohne Drehung derselben beobachtet wurde, dann setzten wir den Motor in Bewegung, und steigerten die Geschwindigkeit durch Verschieben der Kegelvorrichtung allmählich und langsam.

Dabei beobachtet die Versuchsperson erst langsam aufeinanderfolgende Unterbrechungen des Tones, deren Frequenz allmählich steigt, so daß der Eindruck von Schwebungen entsteht, die anfangs noch den Charakter des Tones erkennen lassen, später aber diesen verlieren und zu einem schwirrenden Geräusch

werden. Die Person hat die Aufgabe, im Momente, wo der Toncharakter schwindet, ein Signal zu geben, infolgedessen der betreffende Assistent die Steigerung der Tourenzahl einstellt, so daß hierauf die Zählung derselben vorgenommen werden kann.

Bei Verwendung der tiefer gestimmten Stimmgabel machte sich störend bemerkbar, daß der Ton der Stimmgabel nie vollkommen verschwand. Es rührt dies augenscheinlich daher, daß durch die Schnüre, mittels welcher der Rahmen der Stimmgabel an den Türpfosten befestigt ist, diese Holzmassen in Mitschwingungen versetzt werden, so, daß auch diese kontinuierlichen Tonwellen in den Schlauch eindringen. Immerhin ist es auch da möglich, ziemlich gut stimmende Resultate zu erhalten, wenn man seine Aufmerksamkeit nur den Stößen zuwendet, und darauf achtet, ob diese den Toncharakter noch haben.

Die Beobachter mit feinem musikalischem Gehör bemerkten eine Erhöhung des Stimmgabeltones bei Steigerung der Umdrehungen, und das Auftreten eines tiefen Geräusches (Kapellmeister R., Dr. B., Dr. H.). Wir heben diese Tatsache hervor, die mit den Angaben von BETZ und STEFAN übereinstimmt, bemerken aber zugleich, daß wir die genaue Bestimmung der Tonhöhe des hinzutretenden akustischen Eindruckes nicht vorgenommen haben, da die Kontrolle jener Beobachtungen nicht im Plane unserer Untersuchungen lag.

Man konnte daran denken, daß das schwirrende Geräusch, welches bei rascher Rotation der Stimmgabel übrig bleibt, nachdem der Toncharakter der Schwebungen verloren gegangen ist, von dem Vorbeistreichen der Zinken am Schlauche herrührt. Dies ist aber nicht so, denn es verschwindet, wenn man durch Unterbrechung des Stromes die Schwingungen sistiert, die Rotation der Stimmgabel aber fortsetzt, und taucht wieder auf, sobald man den Stromkreis wieder schließt.<sup>1</sup> Es ist also ein Geräusch, das zwar durch die Schwingungen der Stimmgabel bedingt ist; diese Schwingungen regen aber den akustischen Apparat des Ohres nicht zur eigentlichen Tonempfindung an.

Wird die Rotation der sich so schnell drehenden Gabel nun wieder allmählich verringert, dann taucht in dem Geräusche

<sup>1</sup> Die rotierende Stimmgabel beginnt nämlich beim Stromschluß zu schwingen, ohne besonders angeschlagen zu werden.

vorerst wieder ein Ton auf, und man kann nun in umgekehrter Reihenfolge dieselben Erscheinungen beobachten, wie vorher.

Wir halten es für überflüssig, die Protokolle über die einzelnen Versuche mitzuteilen, beschränken uns vielmehr auf die kurze Beschreibung der Resultate.

Die Zahl der Umdrehungen, bei welchen der Ton  $h = 240$  v. d. verschwand, wenn das Schlauchende sich in einer Entfernung von 3 cm von der Stimmgabel und der Beobachter an einem bestimmten Orte eines anderen Stockwerkes befand, betrug bei den Beobachtern E. u. K. durchschnittlich 6 pro Sekunde. Sowohl die Einzelversuche desselben Individuums, wie auch die Versuche verschiedener Individuen, wenn sie sich einmal für die Beobachtungen eingeübt hatten, zeigten Abweichungen von nur wenigen Prozenten.

Wurde dann durch Anbringen von Klemmen der Ton der Stimmgabel auf  $g = 192$  Schwingungen pro Sekunde vertieft, so war für E. die Grenze schon bei 4 Umdrehungen, für K. bei 4,5 Umdrehungen erreicht, und nach Herabstimmung der Gabel auf  $e = 160$  v. d., für E. bei 3,3, für K. bei 3,5 Umdrehungen pro Sekunde.

Trotz der hier vorgeführten mit den Erfahrungen anderer Autoren stimmenden Resultate hat uns diese Versuchsanordnung nicht befriedigt. Man empfindet stets eine gewisse Unsicherheit darüber, ob der Toncharakter der wahrgenommenen einzelnen Stöße schon verschwunden ist, oder nicht. Der Grund davon liegt, wie schon erwähnt, darin, daß der Ton erstens, wenn auch nur wenig und allmählich, ansteigt, zweitens aber, daß er doch kaum gänzlich verschwindet, wegen des Mittönens der gesamten Aufhängevorrichtung der Stimmgabel. Dies wird augenscheinlich teilweise durch die Schnüre vermittelt, welche die hölzerne Türstockverkleidung in Vibration versetzen, den Saiten vergleichbar, die den Resonanzboden eines Instrumentes beeinflussen, teilweise aber auch durch direkte Luftübertragung. Letzteres schliesen wir aus dem Umstande, daß man, das Ohr an die Türverkleidung legend, auch die Schwebungen hört, und zwar in einer Frequenz, welche der Rotationsgeschwindigkeit der Stimmgabel entspricht.

Unsere Bedenken waren so groß, daß wir diese Versuche nicht publiziert hätten, wenn ihre Resultate nicht ihre Bestätigung durch die weiteren Versuchsreihen, bei welchen jener Mangel nicht vorhanden ist, erhalten hätten, und wenn nicht für die

Prüfung der Resonanztheorie, die auch an der Stimmgabel mit voller Sicherheit festzustellende außerordentliche Abschwächung der Tonstärke während der Rotation von demselben Gewichte wäre, wie das gänzliche Unmerklichwerden des Tones. Freilich müßte wegen der in den Diagonalen der Zinken ausgehenden Interferenzstrecken bei der Rotation eine Schwächung des Tones auch dann eintreten, wenn die Phasenverschiebung keinen Einfluss hätte, aber sie könnte kaum so bedeutend sein.

### Telephonversuch.

Das SIEMENSsche Telephon enthält bekanntermaßen einen kräftigen Hufeisenmagneten, dessen Pole Drahtwickelungen tragen, und der durch die Sprache in Vibration gesetzten Eisenplatte gegenüberstehen. Nähert sich diese letztere infolge der Einwirkung einer Schallwelle den Polen, so entsteht in dieser Wickelung ein Strom von der Richtung  $a$ , entfernt sie sich, so entsteht ein entgegengesetzter Strom von der Richtung  $-a$ . Diese Ströme zu dem zweiten Telephon geleitet, bewirken dort durch Veränderung des Magnetismus der Pole eine vermehrte oder verminderte Anziehung der Eisenplatte, durch welche diese in entsprechende Bewegung gesetzt wird. Nehmen wir an, die Schaltung sei eine solche, daß der im Aufnahmetelephon erzeugte Strom von der Richtung  $a$  im Abgabetelephon eine Plattenbewegung nach innen, der Strom von der Richtung  $-a$  eine solche nach außen hervorruft. Wird nun ein Kommutator zwischen den Telephonen angebracht und mittels desselben eine Umschaltung vorgenommen, so wird der Strom von der Richtung  $a$  im Aufnahmetelephon nunmehr im Abgabetelephon nicht mehr eine Bewegung nach innen, sondern eine solche nach außen bewirken. In Bezug auf den Schall kommt dieses nun, wenn wir es mit Wellen zu tun haben, die den Sinusschwingungen nahestehen, der Verschiebung der Phase um eine halbe Wellenlänge gleich.

### Versuchsreihe II.

Die von uns verwendete Versuchsanordnung ist schematisch in Fig. 5 wiedergegeben. Als Tonquelle diente eine elektrische Stimmgabel, die auch mit einem Resonator versehen werden kann. Jener ( $S$ ) wurde ein SIEMENSsches Telephon ( $T_1$ ) genähert. Stimmgabel und Telephon waren fix aufgestellt. In einem Teile

der Versuche verwendeten wir statt der Stimmgabel Orgelpfeifen von KÖNIG, die durch einen APPUNTSchen Blasetisch zum Tönen gebracht wurden. Das Telephon war dann der Lippenöffnung gegenübergestellt. Die Telephonleitung führte zunächst zu einem rotierenden Kommutator, nach Art der an den STÖHRSERSchen Maschinen angebrachten (C) und von diesem durch die Schleifgabeln (B) zum Abgabetelephon ( $T_2$ ). Der Kommutator war (wie bei dem ersten Versuche die Stimmgabel) durch einen

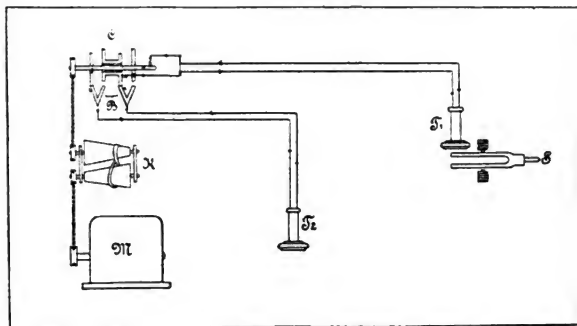


Fig. 5.

Elektromotor ( $M$ ) in Rotation gesetzt, welche Rotation mittels zweier Kegeln ( $K$ ), zwischen denen ein verschiebbarer Transmissionsriemen angebracht war, während des Versuches schneller oder langsamer gemacht werden konnte. Das Abgabetelephon ( $T_2$ ) befand sich in einem entfernten Zimmer, in welchem man vom Tone der Stimmgabel oder der Orgelpfeife nichts vernahm, außer wenn man das Telephon an das Ohr brachte.

Diese Versuchsreihen mit dem Telephon haben vor den Versuchen mit der rotierenden Stimmgabel den großen Vorzug, daß man durch Rotation des Kommutators die Tonempfindung wirklich gänzlich zum Verschwinden bringen kann, so daß ein trockenes, gänzlich tonleeres Geräusch übrig bleibt. Weiter gereicht ihnen zum Vorteile, daß man jede kontinuierlich wirkende Tonquelle zum Versuche benützen kann.

Das Resultat dieser Versuchsreihe war dem bei der Rotation der Stimmgabel gefundenen ähnlich. Auch bei dieser Versuchs-



anordnung hörte man, solange die Rotation des Kommutators langsam erfolgte, die Unterbrechungen des Tones, aber bei Steigerung der Umdrehungen in der Zeiteinheit, im Gegensatz zu Stimmgabelversuche, keine Steigerung der Tonhöhe. Hier löschte der Ton bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit gänzlich aus und machte einem knarrenden oder kratzenden Geräusche Platz.

Die Zahl der Umdrehungen, bei welcher der Ton nicht mehr perzipiert wurde, betrug für die Stimmgabel  $h = 240$  v. d., bei P. 560, bei Prof. K. 585, bei Hr. C. 564 in der Minute; resp. 9,3, 9,7, 9,4 in der Sekunde; für die Orgelpfeife  $ut_3 (c') = 256$  v. d. fanden wir bei 4 Beobachtern folgende Werte: 10,0, 10,5, 10,3, 10,3, durchschnittlich 10,37; für die Orgelpfeife  $fa_3 (f') = 341\frac{1}{2}$  v. d. 13,4, 13,6, 13,7, 13,5, durchschnittlich 13,55; für die Orgelpfeife  $sol_3 (g') = 384$  v. d. 14,9, 15,3, 14,7, 15,1, durchschnittlich 15.

Es ergibt sich somit auch bei dieser Versuchsanordnung, übereinstimmend mit den Ergebnissen der Versuche an der gedrehten Stimmgabel, daß zum Auslöschen höherer Töne eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit erfordert wird, als für tiefe

Auch diese Versuche befriedigten uns nicht. Denn die mit steigender Rotationsgeschwindigkeit des Kommutators wachsenden Geräusche gaben eine peinliche Unsicherheit über das Verschwinden des Tones. Es kommt dazu, daß sowohl die Schallwellen, die von der rotierenden Stimmgabel ausgehen, als auch die vom Telephon ausgehenden, vorausgesetzt, daß der Kommutator etwa durch Schleuderung der Schleifbürsten nicht vollkommen korrekt fungiert, immer noch eine gewisse Ähnlichkeit mit den Schallwellen von Schwebungen haben konnten. Schwebungen aber sind durch Superposition zweier Töne verschiedener Höhe zusammensetzbar. Es wäre also immer noch denkbar, daß der ursprüngliche Ton verschwunden ist, und zweien für uns unerkennbaren Tönen Platz gemacht hat. Wir mußten also bestrebt sein, Tonwellen dem Ohre zuzuführen, deren Form in noch höherem Grade mit den punktierten Kurven der Fig. 1—3 übereinstimmt, welche Kurven nicht durch Superposition zweier Sinuskurven, wie sie für uns in Betracht kämen, entstanden gedacht werden können.

Wir konstruierten deshalb einen anderen Kommutator, der weniger Nebengeräusche lieferte, und verzichteten von nun ab

darauf, das Verschwinden des ursprünglichen Tones zu erzielen, sagten uns vielmehr, daß eine sicher wahrnehmbare Schwächung des Tones infolge von Phasenverschiebung bei sonst gleichartigen Umständen dieselbe Bedeutung für die Frage der Mitschwingungstheorie hat, wie das gänzliche Verlöschen.

Nun war uns eine Abschwächung des Tones in allen vor genannten Versuchen zu einer bekannten Erscheinung geworden: Der bei ruhender Stimmgabel oder bei ruhendem Kommutator voll erklingende Ton nahm unter den oben beschriebenen Stößen an Intensität stets mehr und mehr ab, wenn jene in steigende Rotation versetzt wurden.

Dies konnte bei der Stimmgabel natürlich daher rühren, daß gleichsam ein Ausgleich zwischen den wirksamen und den unwirksamen Stellungen der Stimmgabelzinken zu dem Aufnahmeschlauch eintrat. Beim Kommutator, wenigstens wenn er technisch tadellos ausgeführt war, konnte das nicht mehr die Ursache der Abnahme der Tonintensität beim Anlaufen sein. Da wir aber nicht sicher waren, ob nicht doch die Konstruktion bei der raschen Rotation ein rhythmisches Unterbrechen des Kontaktes durch Wegschleuderung bedingt, konstruierten wir den anderen Kommutator, der nicht so schnell gedreht zu werden brauchte, wodurch diese Gefahr beseitigt war, und der überdies bequem zu zwei Modifikationen des Versuches umgestaltet werden konnte.

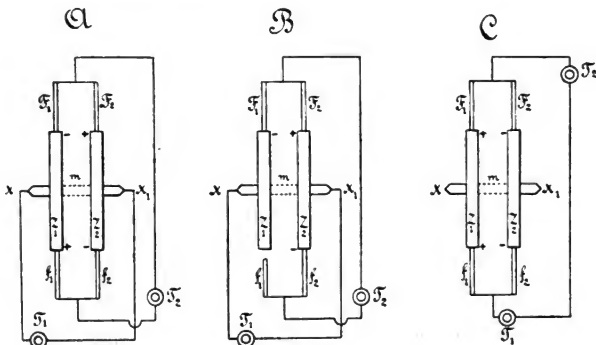


Fig. 6.

Dieser Kommutator, Fig. 6 A, besteht im wesentlichen aus zwei an einer gemeinschaftlichen, aber in ihrer Länge (bei  $m$ ) durch Isolation unterbrochenen, Achse ( $x x_1$ ) angebrachten Blitzrädern ( $z_1 z_2$ ) jener Art, welche als Zahnräder hergestellt, und deren Zahnücken mit isolierender Masse erfüllt sind. An der Peripherie jedes Rades schleifen zwei Federn ( $F_1, f_1, F_2, f_2$ ). Diese sind so gestellt, daß  $F_1$  nur dann metallischen Kontakt hat, wenn  $f_1$  und  $F_2$  keinen hat; ebenso  $F_2$  nur dann, wenn  $f_2$  und  $F_1$  keinen hat. In der Zeichnung ist Kontakt und Isolierung durch  $+$  und  $-$  angedeutet. Aus der unmittelbar ersichtlichen Verbindung mit dem Aufnahmetelephon ( $T_1$ ) und dem Abgabetelephon ( $T_2$ ) erkennt man, daß bei der Verschiebung des Blitzrades um je eine Zahnbreite die Richtung eines von  $T_1$  ausgehenden Stromes in  $T_2$  wechseln müßte. Es findet also auch hier bei Rotation des Kommutators eine periodische Umschaltung, somit bei Einwirkung eines Tones eine periodische Phasenverschiebung statt.

Damit man den so gewonnenen Gehörseindruck sofort vergleichen kann mit dem, der zu stande kommt, wenn jede zweite Tonwellengruppe ausfällt, also nur Wellengruppen von gewisser Dauer von Pausen gleicher Dauer unterbrochen und ohne Phasenverschiebung auf das Ohr wirken, ist ein Exzenter so angebracht, daß durch eine Handdrehung die Feder  $f_1$  dauernd vom Rade abgehoben wird. Es ist dann die in Fig. 6 B versinnlichte Verbindung der beiden Telephone hergestellt.

Endlich kann durch eine andere Schaltung und Verstellung zweier Kontaktfedern, die mit Einstellschrauben versehen sind, dem Apparate die Verbindung von Fig. 6 C gegeben werden. Sie bezweckt bei Erhaltung aller durch die Kontaktwechsel von A bedingten Nebengeräusche, also bei gleicher Anzahl und Frequenz der Umschaltungen die Wellengruppen ohne Intervall und ohne Phasenverschiebung auf das Ohr wirken zu lassen, also den Wellenzug nur abwechselnd durch das eine und das andere Blitzrad zu leiten. Auch die periodische Intensitätsschwankung, welche bei der Stimmgabel durch die Drehung gegeben war, bei dem ersten Kommutator wahrscheinlich ausgeschlossen wurde, fehlt hier aller Voraussicht nach gänzlich.

Da demnach das  $a$  der STEFANSchen Formel (S. 308) keine periodischen Schwankungen mehr erleidet, entfällt die Spaltung und damit das Verschwinden des ursprünglichen Tones.

Die Resultate, die wir nunmehr mit dem neuen Umschalter erhielten, waren folgende.

### Versuchsreihe III.

Liefs man ihn in der Stellung *A* anlaufen und behorchte  $T_2$  in einem fernen Zimmer, so gewährte man wieder die unzweifelhafte Abnahme der Tonstärke. Bei steigender Tourenzahl beschleunigten sich die Stöße und nahmen an Intensität ab, so daß ein rauher Klang resultierte, in dem der ursprüngliche Ton noch mehr oder weniger deutlich zu erkennen war.

### Versuchsreihe IV.

Wenn man jetzt abwechselnd die Schaltung *B* an Stelle der Schaltung *A* treten liefs, so wurden die einzelnen Stöße bei *B* wie zu erwarten war viel deutlicher vernommen. Die Frage aber, ob der Grundton in den groben Stößen bei *B* lauter erklingt als während der feineren Stöße bei *A*, wurde von unseren verschiedenen Beobachtern nicht gleichartig beantwortet. Die Mitschwingungstheorie hätte erwarten lassen, daß die um eine halbe Wellenlänge verschobenen Wellengruppen hemmend auf die nachfolgenden Gruppen einwirken. Dies konnte aber mit Sicherheit nicht festgestellt werden, da zwar bei gewissen Frequenzen einige Beobachter angaben, den Grundton lauter bei *B* zu hören als bei *A*, andere aber dies nicht bestätigten konnten. Allerdings ist uns keine Angabe vorgekommen, nach welcher der Grundton bei *A* lauter zu hören ist als bei *B*. Die Unsicherheit des Urteils hängt wohl mit der großen Verschiedenheit der beiden Gesamteindrücke zusammen.

### Versuchsreihe V.

Ferner haben wir verglichen die Tonstärke bei der Schaltung *C* mit der bei der Schaltung *A*. Und zwar sind wir hier so verfahren, daß wir bei gegebener Rotationsgeschwindigkeit des Kommutators und gegebener Schallquelle sowie Stellung des Aufnahmetelephons ( $T_1$ ) am Abgabetelephon ( $T_2$ ) horchten und beobachteten, in welche Entfernung von demselben wir unser Ohr bringen müssen, um den Ton eben noch zu vernehmen. Selbstverständlich war der Beobachter in einem fernen Zimmer und verständigte sich durch Glockensignale mit dem an den Apparaten hantierenden Assistenten. Als Tonquelle dienten

Königsche Orgelpfeifen von den im folgenden angegebenen Tonhöhen.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der beistehenden Tabelle zusammengestellt; die Entfernungen sind in Centimetern angegeben.

Tonhöhe $n =$	Entfernung des Abgabetelephons bei Umschaltung ohne Phasenverschiebung			mit Phasenverschiebung		
	128	256	384	128	256	384
Entfernungen des Abgabetelephons in cm						
Beobachter C.	7	35	90	1	21	40
" E.	6,5	28	120	1,7	19	80
" H.	5,5	40	220	3	13	56
" P.	6,5	30	100	3	12	36

Man sieht, daß überall die Phasenverschiebung die Intensität herabsetzt, und zwar sehr bedeutend.

#### Versuchsreihe VI.

Endlich haben wir Versuche nach dem folgenden Schema ausgeführt:  $S_1, S_2$  (Fig. 7) seien die Querschnitte der beiden

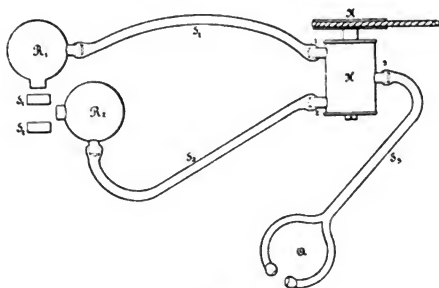


Fig. 7.

Zinken einer elektromagnetisch getriebenen Stimmgabel,  $R_1, R_2$  Resonatoren, welche auf den Ton der Stimmgabel abgestimmt waren. Aus ihnen heraus führten zwei gleich lange Schläuche

( $S_1, S_2$ ) zu einem Hahn ( $H$ ), der durch die Rolle  $K$  in Rotation versetzt werden konnte, und eine derartige Bohrung enthielt, daß aus der Öffnung 3 desselben immer nur der Schallwellenzug austreten konnte, der durch einen der beiden Schläuche dem Hahn zugeleitet wurde. Bei Drehung des Hahnes wechselten also die beiden Wellenzüge ab. Sie gelangen in einen dritten Schlauch ( $S_3$ ), durch diesen eventuell unter Einschaltung einer Gasrohrleitung in ein entferntes Zimmer, und daselbst durch ein binaurales Hörrohr ( $A$ ) in die Ohren des Beobachters.

Die in den Resonatoren entstehenden Wellenzüge haben, wie aus der Stellung der Gabel (s. die Zeichnung) hervorgeht, natürlich einen Phasenunterschied von einer halben Wellenlänge. Wenn man die beiden Schläuche  $S_1$  und  $S_2$  durch ein T-Rohr direkt mit dem Schlauche  $S_3$  verbindet, und so die Tonwellenzüge den Ohren zuführt, so erhält man den Effekt der Interferenz. Die Vorrichtung führt nicht zum vollen Verlöschen des Tones, da offenbar durch die festen Teile (Kautschuk u. dgl.) auch Schallwellen geleitet werden, daß aber eine Interferenzwirkung vorhanden ist, erkennt man durch das bedeutende Anschwellen des Tones, das eintritt, sowie man einen der beiden Schläuche  $S_1$  oder  $S_2$  zuklemmt. Die gegenseitige Abschwächung war bedeutender als wir erwartet hatten, so daß wir hoffen durften, die gestellte Frage hier auf einem recht einfachen Weg der Beantwortung zuzuführen.

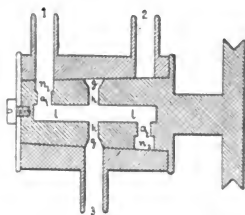


Fig. 8.

Der verwendete Hahn (Fig. 8) enthält eine mittlere Längsbohrung ( $l$ ). Der drehbare konische Anteil trägt an seiner Mantelfläche drei eingedrehte Nuten, oder Rinnen, die auf der Zeichnung im Querschnitt erscheinen. Die mittlere Nut geht rings um die Peripherie des Konus, erscheint also auf dem

Durchschnitt zweimal getroffen ( $gg$ ), die zwei anderen ( $n_1 n_2$ ) umfassen etwas weniger als die halbe Peripherie, und liegen so, daß, wenn die Mitte der einen Nute ( $n_1$ ) oben ist, die Mitte der anderen Nute ( $n_2$ ) den tiefsten Stand einnimmt. Die mittlere Nute ( $gg$ ) ist durch mehrere Bohrungen ( $hh$ ) mit der mittleren Längsbohrung ( $ll$ ) in Verbindung gesetzt, die seitlichen Nuten nur durch je eine ( $a_1 a_2$ ). An der Hülse des Hahnes finden sich drei Schlauchansätze, deren Bohrung bis an den Konus reicht. Zwei derselben (1 und 2) haben dieselbe Richtung, der dritte (3) die entgegengesetzte.

Man sieht, daß bei Rotation des Hahnes abwechselnd 1 und 2 mit 3 verbunden sind. Die Nuten  $n_1$  und  $n_2$  sind um soviel kürzer als der halbe Umfang des Konus, daß in keinem Momente der Drehung die beiden Schlauchansätze 1 und 2 gleichzeitig mit  $ll$  kommunizieren.

Wenn man mit dieser Versuchsanordnung in einem fernen Zimmer binaural und bei ruhendem Hahn den Ton belauscht, so hört man ihn, d. i. den Ton eines der beiden Resonatoren in recht bedeutender Intensität. Gibt man nun das Zeichen, auf welches hin der Assistent den Hahn mit wachsender Geschwindigkeit rotieren läßt, so nimmt die Intensität ab. Diese Abnahme ist vollkommen deutlich und leicht festzustellen. Wir bestimmten dann die Umschaltungen und fanden, daß sie 9—10 in der Sekunde waren. Doch ist natürlich das Phänomen der Abnahme an diese Zahl nicht gebunden.

Wenn dasselbe, wie wir annehmen zu müssen glauben, auf dem Mechanismus des Mitschwingens gewisser Teile im Ohre beruht, so ist zu erwarten, daß es auch an einem Resonator auftritt. Wir brachten also einen dritten Resonator, der auf den Stimmgabelton abgestimmt war, an die Stelle des binauralen Hörschlauches (*A* Fig. 7), indem wir den Schlauch  $S_8$  mit dem trichterförmigen Ende des Resonators verbanden und in seine gegenüberliegende Öffnung den Hörschlauch einführten.

Bei ruhendem Hahn gewährte man dann sehr gut den Ton. Beim Anlaufen desselben schwächte sich der Ton ab, soweit, daß man ihn schließlichs überhaupt nicht mehr sicher vernahm. Dabei ist kein anderer, höherer oder tieferer Ton wahrnehmbar, zum Beweis, daß hier das STEFANSche Phänomen nicht auftritt.

Aus diesem Versuche ersieht man die Analogie zwischen

den mechanischen Vorgängen im Resonator, und den Vorgängen, welche unserer Wahrnehmung der Töne zu Grunde liegen; es sind wesentlich die Erscheinungen, welche in der Einleitung als nach dem Mechanismus des Mitschwingens zu gewärtigende besprochen worden. Ja die Tatsache allein, daß die in Anwendung gebrachte Phasenverschiebung der Schallwellen zu Empfindungen führt, die den Stößen, Schwebungen oder Rauigkeiten gleichen, spricht laut in diesem Sinne.

Will man aus den Versuchsreihen I und II berechnen, wieviele Schallwellen in regelrechter Folge auf das Ohr wirken müssen, um den Ton eben erkennen zu lassen, so ergibt sich folgendes: Bei der rotierenden Stimmgabel ist diese Anzahl gegeben durch den Grenzwert der Umdrehungsgeschwindigkeit, bei welchem man den Ton eben noch oder eben nicht mehr hört. Dieser Grenzwert ist für die unbelastete Stimmgabel, die 240 Schwingungen p. s. macht, wie oben gesagt, bei 6 Umdrehungen p. s. erreicht. Die unbedeutende Steigerung der Tonhöhe infolge der Rotation kann hier wohl vernachlässigt werden.

Da bei einer Umdrehung der Stimmgabel die Phase viermal geändert wird, so liegen näherungsweise 10 Tonwellen zwischen zwei Phasenverschiebungen. Diese reichen demnach aus, die Tonhöhe erkennen zu lassen. Die auf 192 Schwingungen herabgestimmte Gabel liefs den Ton nicht mehr vernehmen bei 4—5 Umdrehungen p. s., was 10,8 Tonwellen zwischen zwei Phasenverschiebungen entspricht, die auf 160 Schwingungen herabgestimmte Gabel bei 3,4 Umdrehungen entsprechend 11,8 Schwingungen zwischen den Phasenverschiebungen.

Bei den Telephonversuchen wird die Phase bei jeder Umdrehung des Kommutators zweimal geändert. Es ergibt sich demnach aus den oben angeführten Daten, daß der Ton verschwindet

für die Stimmgabel von 240	v. d. bei 9,46 Umdrehg. u. 13,2 regelm. Wellen
„ „ Orgelpfeife „ 256	„ 10,37 „ „ 12,3 „ „
„ „ „ „ 341,3	„ 13,55 „ „ 12,6 „ „
„ „ „ „ 384	„ 15,00 „ „ 12,7 „ „

Bei der ersten Versuchsreihe genügen also zur Wahrnehmung des Tones näherungsweise 10—12 Schwingungen, ob derselbe eine Höhe von 240 oder nur von 160 Schwingungen hat. Bei der zweiten Versuchsreihe, welche Töne von 240 bis 384 Schwin-



gungen unfafst, sind zur Erkennung derselben näherungsweise 13 Schwingungen erforderlich.

Diese Differenz hat nichts Wunderbares. Es ist ja selbstverständlich, dafs, wenn das Erkennen des Tones auf Mitschwingen beruht, starke Töne viel früher, d. h. nach einer kleineren Zahl von Schwingungen die Schwelle überschritten haben werden, als schwache Töne, ja es fordert diese Theorie, dafs auch viel weniger Wellen, dafs eine Welle, oder selbst der Bruchteil einer solchen eine Tonempfindung hervorzurufen vermag. Es kommen hierzu noch die mannigfaltigen äufseren Umstände, die bei verschiedener Versuchsanordnung variieren, und allerlei Nebengeräusche verursachen, die in einem Falle mehr, im anderen weniger den zu hörenden Ton verdecken können. Es kann aus dieser und anderen Ursachen die Frage nach der Anzahl von Tonwellen, welche genügen, eine wohlcharakterisierte Tonempfindung zu erzeugen, unseres Erachtens immer nur für einen bestimmten Fall beantwortet werden.

So erklärt sich auch die Verschiedenheit der Resultate, die man zur Beantwortung dieser Frage in der Literatur findet.

Sie sind in einer im Jahre 1898 erschienenen Arbeit von O. ABRAHAM und J. BRÜHL<sup>1</sup> in sehr vollkommener und übersichtlicher Weise zusammengestellt. Diese beiden Forscher haben im Berliner psychologischen Institute umfassende Versuche aufgeführt, und glaubten auf Grund derselben die Frage dahin beantworten zu können, dafs, ganz allgemein, 2 Schallwellen zur Wahrnehmung eines Tones genügen.

Unseres Erachtens ist aber auch durch diese sonst sehr verdienstvollen Untersuchung jene Frage nicht endgültig beantwortet, denn es wurde nur mit Sirenentönen gearbeitet, also mit Schallwellen von überaus komplizierter Gestalt, so dafs niemals behauptet werden kann, dafs die Resultate bei Verwendung von Sinusschwingungen dieselben gewesen wären; auch blieb die Frage offen, wie sich die Tonempfindung verhielte, wenn die Schallintensität (im physikalischen Sinne des Wortes) in höherem Mafse gesteigert würde, als es hier geschehen ist, und wie sich die Ergebnisse bei gänzlich unmusikalischen Menschen gestalten.

Dies sei hier nur angeführt, um die Berechtigung unserer Zahlen, die eben nur für unsere Versuchsbedingungen Gültigkeit beanspruchen, aufser Zweifel zu setzen.

<sup>1</sup> *Zeitschr. f. Psychologie u. Phys. d. Sinnesorgane* 18.

Viel wichtiger als diese unsere absoluten Zahlenangaben, ist die festgestellte Tatsache, daß hohe und tiefe Töne, bei Intensitäten von gleicher Größenordnung untersucht, annähernd durch die gleiche Anzahl von Schwingungen die Schwelle der Empfindung erreichen, wie dies auch ABRAHAM und BRÜHL auf Grund von viel angedehnteren Versuchen für den größten Teil der musikalisch verwerteten Tonhöhen gefunden haben, eine Tatsache, die sehr wohl mit der Resonanztheorie, und kaum so leicht mit einer anderen Theorie der Gehörsempfindungen in Einklang zu bringen ist.

Wir haben noch das oben erwähnte Phänomen zu berühren, daß der Ton der gedrehten Stimmgabel bei Steigerung der Tourenzahl höher wird. Nach der Schätzung unserer musikalischen Berater dürfte diese Steigerung höchstens eine kleine Terz betragen.

Wenn diese Beobachtung nicht auf das STEFANSche Phänomen allein zurückzuführen ist, so rührt es in anderen Fällen offenbar von der Centrifugalkraft her, welche die Zinken auseinandertreibt, so daß sie während der Rotation um eine andere Gleichgewichtslage schwingen als in der Ruhe, und in dieser neuen Gleichgewichtslage eine innere Spannung besitzen, vergleichbar einer Saite, deren Spannung gesteigert ist. Wie oben beschrieben, verrät sich der Übergang in die neue Gleichgewichtslage beim Rotieren durch das Ausbleiben der Funken zwischen  $B$  und  $K$  der Fig. 4, so daß eine Verstellung von  $K$  nötig wird, soll die Gabel elektrisch in Schwingung erhalten bleiben.

Ferner müssen wir den naheliegenden Einwand erwähnen, daß sich bei diesem Stimmgabelversuche das DOPPLERSche Phänomen störend geltend mache. Es ist richtig, daß die Tonwellen, die von einer Zinke der Gabel ausgehen, die Öffnung des Schlauches ( $G$  der Fig. 4) in rascherer Folge während der Annäherung der Zinke an diese Öffnung treffen werden, in langsamerer Folge während der Entfernung derselben. Der Ton muß also während einer Umdrehung der Stimmgabel zweimal tiefer werden. Doch ist dieses Ansteigen und Abfallen in so geringem Maße vorhanden, daß es voraussichtlich für den Erfolg des Versuches nicht in Betracht kommt. Eine einfache Rechnung ergibt dieses. Nehmen wir den höchsten Ton, mit welchem experimentiert worden ist, er hat 240 Schwingungen; die Stimmgabel hat sich 12,1 mal um ihre Achse gedreht. Wenn die Schallgeschwindig-

keit 333 m beträgt, so ist eine Welle 1,4 m lang, und gehen von der Stimmgabel während einer Umdrehung 19,8 Wellen aus. Für unsere Frage kommt in Betracht die Annäherung einer Zinke an die Öffnung des Kautschukschlauches während eines Achtels der Umdrehung, und das Entfernen derselben während des nächsten Achtels. Diese Annäherung oder das Entfernen beträgt nach den oben angeführten Maßen der Stimmgabel und der Stellung des Schlauches fast genau 1 cm; während sich die Zinke somit um diese geringe Strecke nähert, gehen von ihr 2,48 Wellen von 1,4 m Länge aus. Dieser Tonwellenzug von 3,5 m Länge wird somit um 1 cm verkürzt. Es ist dieses weniger als 0,3 Prozent, so daß, wenn man auch die Verlängerung der Schallwellen während der Entfernung der Zinke von der Schlauchöffnung in Betracht zieht, man immer noch lange nicht auf eine Änderung des Tones kommt, der bei dem Erfolg der beschriebenen Versuche eine Rolle spielen könnte.

Oben wurde als ein Postulat der Mitschwingungstheorie die vorläufig vorausgesetzte Erscheinung bezeichnet, daß ein Wellenzug von der geschilderten Art der Phasenverschiebungen, der bei einer bestimmten Zahl dieser letzteren in der Zeiteinheit eben keine Tonempfindung mehr auslöst, dies wieder tun muß, wenn die Elongation der Wellen, d. h. die Stärke des Tones, vergrößert wird. Merkwürdigerweise bereitete uns der Nachweis dieser Erscheinung, die fast als selbstverständlich vorausgesetzt werden konnte, Schwierigkeiten. Am einfachsten schien es, die Frage durch den Telephonversuch zu beantworten, indem wir das Aufnahmetelephon in verschiedenen Entfernungen von der Schallquelle, als welche eine elektrisch getriebene Stimmgabel benutzt wurde, aufstellten, und für diese Entfernungen die Frequenz des Kommutators bestimmten, bei welcher der Ton eben unhörbar wurde.

Da zeigte sich nun für starke und schwache Töne fast dieselbe Frequenz, ja bisweilen schien sogar der schwächere Ton erst bei einer größeren Frequenz zu verschwinden. Dieses auffallende Verhalten dürfte seine Erklärung darin finden, daß bei größerer Annäherung des Telephons an die Stimmgabel sehr bedeutend stärkere Nebengeräusche auftreten, die schließlich, wenn der Ton der Stimmgabel unmerklich geworden ist, allein zurückbleiben. Sie dürften von Induktionswirkungen herrühren, die die schwingende Stimmgabel abgesehen von den tonerzeugenden

noch im Telephone hervorruft, Ströme, die dann durch den Kommutator unterbrochen werden und das rauhe klappernde Geräusch erzeugen. Dieses fällt fast gänzlich weg, wenn das Telephon mehrere Decimeter entfernt von der Stimmgabel angebracht wird. Es ist begreiflich, daß der schwache Ton ohne Nebengeräusche noch bei derselben, eventuell sogar bei größerer Frequenz der Umschaltungen gehört werden kann, als der starke, der bald von den Nebengeräuschen überdeckt wird; wieder ein Fingerzeug dafür, daß derartige Bestimmungen, wenn man es, wie gewöhnlich, nicht mit ganz reinen Tönen zu tun hat, eben nur für den betreffenden Fall und die vorliegende Versuchsanordnung Gültigkeit haben.

Wir machten nun den gleichen Versuch mit der rotierenden Stimmgabel. Da ergab sich sofort das von der Mitschwingungstheorie geforderte Resultat. Die Entfernung zwischen dem Schlauchende und der Stimmgabelzinke in der Rotationsstellung, bei welcher diese Entfernung ein Minimum ist, wurde schrittweise von 2 auf 8 cm vergrößert, und dabei von einem von uns das Verschwinden des Tones successive bei 532, 418, 325 und 180 Umdrehungen der Gabel p. M. festgestellt.

---

Man wird fragen, warum wir nicht den ergebnisreichen Versuchen von R. KÖNIG und LUDIMAR HERMANN folgend, unsere Experimente mit Sirenen Scheiben angestellt haben. Was uns bestimmte, von denselben abzusehen, war die Befürchtung, durch die Obertöne getrübt Resultate zu erhalten. Die Lochsirenen liefern Luftwellen von außerordentlich komplizierter Gestalt, d. h. von vielen und intensiven Obertönen. Die von uns untersuchten Hemmungen der Effekte einer Tonwellengruppe durch die nächstfolgende trifft nicht für die Obertöne zu, wenn sie für den Grundton gilt. Wollte man also ein übersehbares Resultat erlangen, so mußten die Töne, mit welchen experimentiert wurde, den Sinusschwingungen möglichst nahe stehen. Aber auch die in Kurven geschnittenen Sirenen Scheiben schienen uns nicht die nötige Garantie zu geben, bei den einzuschaltenden Unregelmäßigkeiten arm an Obertönen zu sein.

---

Die vorstehenden Versuche haben folgende mit der Mitschwingungstheorie in Einklang stehende Resultate ergeben,

deren Erklärung auf Grund einer anderen Theorie der Tonempfindungen noch zu suchen wäre:

1. Die in einem Tonwellenzuge periodisch wiederkehrende Verschiebung um eine halbe Wellenlänge erzeugt eine Empfindung, welche sich von der durch Schwebungen erzeugten nicht unterscheiden läßt.

2. Ein Tonwellenzug, in dem die genannten Phasenverschiebungen in genügender Frequenz vorhanden sind, erzeugt eine Tonempfindung von geringerer Intensität, als derselbe Tonwellenzug, wenn er von jenen Phasenverschiebungen frei ist.

3. Der Gehörseindruck, den ein mit den genannten Phasenverschiebungen versehener Tonwellenzug verursacht, sinkt in seiner Intensität, nicht nur, wenn die Elongation seiner Schwingungen kleiner wird, sondern auch, wenn die Anzahl der Verschiebungen in der Zeiteinheit steigt.

4. Diese Abnahme der Intensität kann bis zur Unmerklichkeit des Tones führen.

*(Eingegangen am 2. Juni 1903.)*

---

(Aus der physikalischen Abtheilung des physiologischen Universitäts-Instituts zu Berlin.)

## Blickrichtung und Größenschätzung.

Von

Dr. med. ALFRED GUTTMANN.

Die vorliegenden Untersuchungen sollen einen Beitrag zur Entscheidung der Frage liefern, ob die Größenschätzung der Gesichtsobjekte von der Stellung der Augen im Kopfe abhängig ist. Diese Frage ist neuerdings mehrfach erörtert worden, seit die Vermutung aufgetaucht ist, daß das bekannte, schon im Altertum vielfach diskutierte Phänomen der verschiedenen scheinbaren GröÙe der Sonne, des Mondes und der Gestirne je nach ihrer Stellung nahe dem Horizont oder dem Zenith auf jenem Moment der Augenstellung oder Blickrichtung wenigstens zum Teil beruhe.

Wohl die gewandteste Vertretung fand diese Anschauung (die zuerst von GAUSS<sup>1</sup> im Jahre 1830 in einem Briefe an BESSEL ausgesprochen zu sein scheint) durch O. ZOTH<sup>2</sup>, der sie durch eine Reihe von Experimenten zu begründen suchte. Wie bekannt, geht ZOTH'S Ansicht dahin, daß der am Horizont gesehene Mond deshalb größer erscheine, als der am Zenith gesehene, weil jener mit geradeaus gerichteter, dieser mit mehr oder weniger stark gehobener Blickrichtung betrachtet zu werden

<sup>1</sup> Briefwechsel zwischen GAUSS und BESSEL. 1880. S. 498.

<sup>2</sup> OSKAR ZOTH: Über den Einfluß der Blickrichtung auf die scheinbare GröÙe der Gestirne und die scheinbare Form des Himmelsgewölbes. *Pflüg. Archiv f. d. ges. Physiologie* 78. 1899. — OSKAR ZOTH: Bemerkungen zu einer alten „Erklärung“ und zu zwei neuen Arbeiten, betreffend die scheinbare GröÙe der Gestirne und Form des Himmelsgewölbes. *Ebenda* 88. 1901.

pfl egt. Ist diese Anschauung zutreffend, so müfste es möglich sein, ihre Richtigkeit auch bei der Abschätzung der Gröfse terrestrischer Objekte experimentell zu erweisen. ZOTH ist das nur mit einer gewissen Einschränkung gelungen; zwar sagt er<sup>1</sup>: „Objekte, oder noch allgemeiner ausgedrückt, Dimensionen, für deren Gröfsen- und Entfernungsschätzung keine Anhaltspunkte vorliegen, erscheinen bei gehobener Blickrichtung kleiner als bei horizontaler oder gerader“, aber an anderer Stelle<sup>2</sup> sagt er: „im allgemeinen tritt die Gröfsentäuschung desto besser hervor, je mehr die Täuschung über die Entfernung zurückgedrängt werden kann, doch gelang es nur ausnahmsweise sich von der letzteren ganz frei zu machen“ — „bei verhältnismäfsig nahen Objekten überwiegt in der Regel die Täuschung über die Entfernung —.“<sup>3</sup>

Seine Versuchspersonen schwanken also in der Art der Deutung ihrer Wahrnehmungen, sie wechseln zwischen der Auffassung, dafs die mit erhobener Blickrichtung gesehenen Objekte kleiner seien, oder dafs sie ferner seien; in dem Mafse, wie die eine Auffassungsmöglichkeit im Bewusstsein hervortritt, wird die andere zurückgedrängt, kurzum, die scheinbar einfache Aufgabe, zwei Objekte in Bezug auf ihre Gröfse zu vergleichen, löst einen komplizierten psychologischen Vorgang aus, der der beabsichtigten, einfachen physiologischen Erklärung, die ZOTH für die in Rede stehende Täuschung annimmt, hemmend im Weg steht.

Den Grund dafür bildet die Versuchsanordnung, dafs Entfernung und Gröfse der Objekte unbekannt sind. Es steht im Belieben der Versuchsperson, das gesehene Objekt in jede Entfernung zu projizieren, ohne dafs der Experimentator kontrollieren kann, wieviel von der etwaigen Täuschung auf Kosten jedes der beiden Elemente kommt (Gröfsentäuschung — Entfernungstäuschung), aus denen sich die schließliche Täuschung zusammensetzt. Damit ist auch schon gesagt, dafs mit dieser Methode, die nur Schätzungen ungenauer Art erlaubt, sich keine systematischen, zahlenmäfsig ausdrückbaren Resultate erlangen lassen.

<sup>1</sup> l. c. 78, S. 376.

<sup>2</sup> l. c. S. 386.

<sup>3</sup> l. c. S. 387.

Auf Veranlassung des Herrn Professor NAGEL, dem ich auch an dieser Stelle meinen Dank dafür, wie für das Interesse, das er an der vorliegenden Arbeit nahm, ausspreche, unternahm ich es im S.S. 1902, zu versuchen, ob unter geeignet gewählten Bedingungen sich nicht auch messende Versuche anstellen ließen, die eine Entscheidung über die Gültigkeit der von ZOTH vertretenen Anschauung gestatteten. Es gelang dies in der Tat, wie im folgenden beschrieben, vollkommen, ohne dafs sich die Entfernungstäuschung störend einschob. Das Endergebnis der Versuche fiel, wie hier gleich vorgreifend erwähnt werden möge, durchaus im Sinne ZOTHS aus.

Ich wählte zuerst, dem Beispiel früherer Experimentatoren folgend, die Distanzen von Linienpaaren. Von vornherein verzichtete ich auf gröfsere Entfernungen derselben vom Auge, und brachte sie im Gegenteil in deutlicher Sehweite an, damit man gewissermaßen „auf den ersten Blick“ sich überzeugen konnte, dafs beide Objekte gleich weit vom Auge entfernt waren. Dafür erschien das Perimeter ausserordentlich geeignet, dessen Halbkreis das betrachtende Auge umgibt und so geradezu zwingend jede etwaige Entfernungstäuschung ausschliesst.

Als Grad der Blickhebung wählte ich  $40^{\circ}$ . Diese Bewegung ist für mein emmetropes Auge wenn auch nicht mehr ganz bequem, so doch ohne gröfsere Anstrengung möglich. Ich habe davon abgesehen, bei meinen Versuchen die oberen Objekte noch höher zu befestigen. Denn bei jeder nur etwas stärkeren Hebung des Blickes folgt unwillkürlich der Kopf nach und ein Teil der Blickhebung wird durch Kopfhebung ersetzt. Nur so ist es ja überhaupt zu erklären, wenn die Versuchspersonen anderer Autoren Objekte fixierten, die  $90^{\circ}$  über ihrer geraden Blickrichtung lagen. Dadurch wird natürlich jede Angabe über die Gröfse der Blickhebung unmöglich. Eine Fixierung des bei  $90^{\circ}$  gesehenen Objektes kann sich ebensowohl aus einer Kopfhebung von  $70^{\circ}$  + Blickhebung von  $20^{\circ}$  zusammensetzen, wie z. B. aus einer Kopfhebung von  $40^{\circ}$  +  $50^{\circ}$  Blickhebung! [Ich will übrigens hier erwähnen, dafs die Möglichkeit der Blickhebung individuell ausserordentlich verschieden ist: z. B. konnte HELMHOLTZ<sup>1</sup> ungefähr  $45^{\circ}$  aufwärts sehen, AUBERT nur  $30^{\circ}$ , HERING sogar nur

<sup>1</sup> HELMHOLTZ: *Physiol. Optik.* 2. Aufl. S. 615.



20°. <sup>1</sup> Der Grad der Blickhebung muß also je nach dem individuellen Maximum der Versuchspersonen vom Experimentator gewählt werden.]

Ich kann — monokular — bei 40° noch foveal sicher beobachten <sup>2</sup>, binokular fällt mir eine derartige Blickhebung bedeutend schwerer. Diese Untersuchungen — ich benutze zuerst keine andere Versuchsperson — machte ich monokular, das rechte Auge war durch eine Binde verhängt. Damit sind also die Hauptbedingungen gegeben, die ZOTH für das Zustandekommen der Mikropsie bei gehobenem Blick für essentiell hält: die Entfernung ist konstant und bekannt, die Akkommodation ist die gleiche, eine zahlenmäßige Größenvergleichung ist möglich, wenn man zwei Objekte von gleicher Farbe und Helligkeit in variabler Größe unter dem verschiedenen Gesichtswinkel anbringt, zwischen denen die Versuchsperson eine Größengleichung herzustellen hat. Verändert wird damit der mit der Blickhebung verbundene Konvergenzimpuls.

Zunächst mußte also eine gleichmäßig gefärbte und beleuchtete Fläche hergestellt werden, auf der sich scharf markiert zwei Punkte oder besser Linien in verschiedenen Entfernungen voneinander fixieren lassen mußten. Ich konstruierte dafür aus weißem Pappkarton einen 20 cm langen und 10 cm hohen, degen-scheidenartigen Rahmen, dessen Vorderfläche in ihrer ganzen Länge von einem 2 cm hohen Spalt durchbrochen war. In diesem Hohlrahmen liefen 2 weiße Pappstreifen, deren einander zugewendete, vertikale, scharfrandige Kanten mit chinesischer Tusche geschwärzt waren. Jeder Streifen liefs sich nach jeder beliebigen Stelle des Rahmens verschieben. So konnte ich die geschwärzten Enden der Streifen (die also als 2 cm hohe, senkrechte, feine, schwarze Linien auf weißem Hintergrunde sichtbar waren), in verschiedenen Entfernungen voneinander beliebig einstellen.

Ich verwendete zwei derartige „Schieber“; in dem einen, dem „Vergleichsschieber“, wurde die gewählte Distanz der Linien vor dem Versuch fest eingestellt, im andern, dem „Einstellungsschieber“, mußte die Versuchsperson eine ihr als gleich erscheinende Entfernung der schwarzen Linien einstellen. Beide Schieber wurden im

<sup>1</sup> Cit. nach BOURDON: *La perception visuelle de l'espace*. Paris 1902. Schleicher frères. S. 59.

<sup>2</sup> Wie ich mit der Nachbildmethode (HERING) festgestellt habe.

Perimeterbogen durch seitlich angebrachte Klammern horizontal fixiert, der inneren Fläche des Perimeters eng anliegend, der eine bei  $0^\circ$ , der andere oberhalb bei  $40^\circ$ . Im oberen, der als „Vergleichsschieber“ gedacht war, waren die schwarzen Linien in einer Distanz von z. B. 3 cm eingestellt, der untere sollte als „Einstellungsschieber“ dienen. Wenn man die für alle perimetrischen Untersuchungen übliche Stellung eingenommen hatte, wobei das rechte Auge mit einer schwarzen Binde verhängt war, sah man also die fest eingestellte Distanz bei völlig unbewegtem Kopf nur, indem man den Blick um  $40^\circ$  aufwärts wendete, den unteren Einstellungsschieber dagegen in horizontaler Blickrichtung. Eine Täuschung in Bezug auf die Entfernung der beiden zu vergleichenden Distanzen vom Auge war von vornherein, durch den halbkreisförmigen Bogen des Perimeters, in den die beiden Schieber eingepaßt waren, ausgeschlossen. Wenn also überhaupt eine Täuschung zu stande kam, so konnte sie sich nur auf die Distanz der Schieberenden voneinander beziehen. Die Aufgabe bestand darin, durch Hin- und Herschieben der Pappstreifen im Einstellungsschieber eine Distanz herzustellen, die der im oberen Vergleichsschieber gegebenen Distanz gleich war. Ich mußte also unter fortwährender abwechselnder Kontrolle mittels des aufwärts gerichteten Blicks und bei gerader Blickrichtung, ohne den Kopf zu bewegen, die bei gehobenem Blick geschätzte Entfernung der zwei Linien dann bei gerader Blickrichtung gewissermaßen formulieren. Die am unteren Schieber eingestellte Distanz wurde dann durch einen Zirkel in ein Heft übertragen (ohne daß ich ihre zahlenmäßige Länge feststellte) und der Zirkel nach jeder Übertragung wieder geschlossen; auch war die Eintragung in das Heft so eingerichtet, daß sie keinerlei Anhaltspunkte bot, zu beurteilen, wieweit sich die einzelnen Einstellungen ähnelten oder voneinander unterschieden, noch überhaupt einen Maßstab für die Richtigkeit oder Falschheit der Schätzungen gab. Auf diese Weise wurde jede Beeinflussung der folgenden Einstellung vermieden. Am Einstellungsschieber ging ich abwechselnd von zu großen und zu kleinen Distanzen aus. Für jede einzelne Entfernung, die beurteilt werden sollte, wurden ungefähr 20 Versuche gemacht. Eine größere Zahl von Versuchen hintereinander anzustellen, erwies sich als unzweckmäßig, weil diese Versuche recht anstrengend und ermüdend waren, sodafs aus Gründen der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der

Einstellung gelegentlich sogar schon vor der Beendigung der vorgesehenen 20 Einstellungen aufgehört werden mußte. Das war besonders in den ersten Versuchs-Tagen der Fall, als ich auch die umgekehrte Anordnung versuchte: in Augenhöhe den Vergleichsschieber fest einzustellen und die Einstellung im oberen Schieber bei um  $40^\circ$  erhobenem Blick vorzunehmen. Dies war aber so anstrengend, daß ich es später ganz aufgab.

Es wurden die Entfernungen von 3, 4, 5, 6, 7 und 10 cm durchgeprüft und die Resultate, wie erwähnt, als Distanzen, noch nicht gemessen, eingetragen. Erst nachdem ich ein Material von 125 Versuchen hatte, maß ich nun diese Distanzen. Es zeigte sich zunächst, daß die Einstellungen unter sich wenig differierten, am meisten bei den Versuchen, die ich oben als nur anfangs ausgeführt erwähnte, in denen der Vergleichsschieber in Augenhöhe, der Einstellungsschieber bei  $40^\circ$  oberhalb stand. Als Probe gebe ich einige Einzelprotokolle hier wieder.

Fest eingestellt ist die Entfernung von 3 cm bei  $40^\circ$  oben.  
Resultate der Einstellungen:

2,9	3,0	3,0	2,9	2,9
3,2	2,95	2,95	2,95	2,8
3,2	3,0	2,8	2,75	3,0
3,05	2,75	2,75	2,95	3,0

In Summa 20 Einstellungen = 58,8. Also im Mittel 2,94.

Fest eingestellt ist die Entfernung von 6 cm bei  $40^\circ$  oben.  
Resultate der Einstellungen:

5,9	5,7	5,8	5,9	6,05
6,05	6,0	5,65	5,8	6,0
5,9	5,8	5,8	6,0	5,9

In Summa 15 Einstellungen = 88,25. Also im Mittel = 5,88.

Aus allen Einzeltabellen wurde dann der Durchschnitt für die einzelnen Entfernungen berechnet. Es ergab sich, daß durchweg die Distanzen, die bei Blickhebung beurteilt wurden, zu klein geschätzt worden waren.

Statt 3 cm ergab sich als Durchschnitt aller Einstellungen 2,909

" 4	"	"	"	"	"	"	"	3,992
" 5	"	"	"	"	"	"	"	4,78
" 6	"	"	"	"	"	"	"	5,883
" 7	"	"	"	"	"	"	"	6,75
" 10	"	"	"	"	"	"	"	9,12.

Die Schätzung beträgt also, wenn ich die gegebene Größe = 100 setze,

bei 3 cm	=	96,96
„ 4 „	=	99,8
„ 5 „	=	95,6
„ 6 „	=	98,05
„ 7 „	=	96,42
„ 10 „	=	91,2.

Demnach sind im Durchschnitt in allen Versuchen 100 Einheiten in 40° Höhe für 96,34 Einheiten geschätzt worden. Der Schätzungsfehler beträgt also im Durchschnitt = - 3,66 %.

Nun wurde die Versuchsanordnung umgeändert. Es war nach den bisherigen Versuchen sehr wohl möglich, durfte wenigstens a priori nicht ausgeschlossen werden, daß bei einer um denselben Winkel abwärts gesenkten Blickrichtung ebenfalls eine Täuschung über die Distanzen der beiden Linien resultieren konnte. Darum wurde nun der Vergleichsschieber bei 40° unterhalb im Perimeterbogen befestigt, der Einstellungsschieber blieb bei 0°. Es zeigte sich bald, daß in diesem Teil der Versuche das Verfahren wieder angewendet werden konnte, das beim ersten Teil der Untersuchung als zu schwierig aufgegeben werden mußte. Es war ohne jede Anstrengung möglich, einer bei 0° eingestellten Strecke die veränderliche Strecke im unteren Schieber scheinbar gleich zu machen, da mit der Blicksenkung um 40° keinerlei derartig unangenehme Sensationen verbunden waren, wie mit der Blickhebung um 40°. Infolgedessen wurden hierbei jedesmal hintereinander 40 Einstellungen vorgenommen und zwar A) 20 Einstellungen bei 0° (wobei der Vergleichsschieber bei 40° unterhalb stand), und B) 20 Einstellungen bei 40° unten (wobei der Vergleichsschieber in Augenhöhe bei 0° stand).

Die Übertragung geschah in derselben Weise wie oben beschrieben, sodafs die Resultate zunächst völlig unbekannt blieben. Das Ergebnis von 140 Einzelversuchen war folgendes. Bei allen A-Versuchen wurde im Durchschnitt eingestellt

statt 3 cm	2,895
„ 4 „	4,001
„ 5 „	4,977
„ 10 „	9,99.

[Die Entfernungen 6 und 7 cm wurden hierbei nicht eingestellt, da sie ja nicht wesentlich verschiedene Resultate ergeben hatten und es zur Gewinnung eines guten Durchschnitts zweckmäßiger erschien, für die einzelnen Distanzen lieber mehr Zahlen zu erhalten.]

Bei allen B-Versuchen ergab sich im Mittel

statt 3 cm	2,895
„ 4 „	3,947
„ 5 „	5,001
„ 10 „	10,—

Der Durchschnitt der A-Versuche ist also, daß die Entfernungen bei  $40^\circ$  abwärts gesenktem Blick statt 100 auf 99,54 geschätzt wurden, daß bei allen B-Versuchen die Entfernungen bei gerader Blickrichtung bei gesenktem Blick statt 100 mit 98,48 eingestellt wurden.

Die Resultate bedürfen einiger Erläuterungen: Wenn wir die A-Versuche allein für sich betrachten, so ergibt sich bei dieser Versuchsanordnung, daß der Schätzungsfehler = 0,46% beträgt (gegen 3,66% bei Blickhebung um  $40^\circ$ ) also schon an und für sich eine erhebliche Differenz, die beweisen würde, daß die Größenschätzung bei Blicksenkung nur minimal beeinflusst wird. Die B-Versuche dagegen zeigen einen Schätzungsfehler von 1,52%, aber — und das ist zu beachten — im entgegengesetzten Sinne: bei  $0^\circ$  war eine Entfernung von 100 Einheiten eingestellt, bei  $40^\circ$  unterhalb ergab die Einstellung aber 98,48, d. h. also, da eine physikalisch oder physiologisch bedingte fehlerhafte Schätzung prinzipieller Art bei  $0^\circ$  ausgeschlossen ist, daß die bei  $40^\circ$  unterhalb eingestellten Entfernungen für größer gehalten wurden als sie waren, daß der Schätzungsfehler also nicht negativ, sondern positiv war. Dies würde, wenn man die untere Distanz auf 100 umrechnet, ergeben, daß die obere Distanz = 101,54 aufgefaßt wurde. Alle A- und B-Versuche sind aber hintereinander gemacht und als gleichartige Versuche von vornherein gedacht. Das Gesamtergebn ergibt sich demnach erst aus ihrem Durchschnitt, also: in allen A-Versuchen wurden für 100 Einheiten bei um  $40^\circ$  gesenkten Blick eingestellt 99,54, bei allen (genau ebensovielen) B-Versuchen wurden für 100 Einheiten eingestellt 101,54, d. h. im Durchschnitt wurde die Einheit 100 bei einer Blicksenkung um  $40^\circ$  aufgefaßt als 100,54. Mit andern Worten: Die Blicksenkung um  $40^\circ$  hat so gut wie

keinerlei Beeinflussung der Größenschätzung zur Folge gehabt, da eine Differenz von  $\frac{1}{2}\%$  in den Fehlergrenzen jeder derartigen Vergleichseinstellung liegt, jedenfalls neben einem Schätzungsfehler von  $3\frac{2}{3}\%$  völlig verschwindet.

Noch eine dritte Serie von 50 Kontrollversuchen nahm ich vor: um sicher zu gehen, daß nicht von mir unbemerkte kleine Versuchsfehler, etwa wechselnde Beleuchtung, wechselnde Disposition, Aufmerksamkeit, Ermüdung, Übung und derartiges, — die an verschiedenen Tagen vorgenommenen Versuche beeinflussten, richtete ich diese Versuche folgendermaßen ein: 2 Versuchsschieber wurden im Perimeterbogen in der bisherigen Weise angebracht, der eine bei  $40^\circ$  oben, der andere bei  $40^\circ$  unten, bei  $0^\circ$ , [also in Augenhöhe], wurde ein dritter Schieber als Einstellungsschieber befestigt.

Nun wurde nach den einander gleichen Distanzen der schwarzen Linien in den beiden Vergleichsschiebern abwechselnd einmal durch Schätzung der oberen, einmal durch Schätzung der unteren Distanz in dem mittleren Schieber eingestellt. 40 Versuche für die Distanz 3 cm ergaben, daß diese Distanz im oberen Vergleichsschieber auf 2,925 geschätzt wurde, im unteren auf 2,995. In 10 Versuchen mit der Distanz von 10 cm wurde oben 9,39, unten 9,81 eingestellt. Wenn auch eine so geringe Zahl von Einzelversuchen nicht als absolut beweisend angeführt werden kann, weil der Zufall der Schätzungen mitspielen kann, so stimmen diese Zahlen immerhin recht gut mit dem Durchschnitt, den die anderen Versuche ergeben haben, differieren aber untereinander in der schon besprochenen Art: daß nämlich eine Strecke bei einer Blickhebung um  $40^\circ$  kleiner erscheint, als eine gleiche Strecke bei gerader oder um  $40^\circ$  gesenkter Blickrichtung.

---

Der zweite Teil meiner Versuche galt der Feststellung, wie die Größen kreisförmiger Flächen unter denselben Bedingungen beurteilt werden. Die Wahl gerade der kreisförmigen Fläche lag nahe, weil die Objekte, deren unter verschiedenen Umständen verschiedene scheinbare Größe den Ausgangspunkt der ganzen Untersuchungsreihe gegeben hatte, Sonne und Mond, kreisförmig erscheinen. Ich stellte also zwei gleichmäßig beleuchtete, kreisrunde Flächen her, deren Durchmesser sich beliebig variieren und zahlenmäßig ausdrücken ließen. Dazu wurden in die kurze

Wand eines Holzkastens zwei genau gleiche Irisblenden eingesetzt; unmittelbar dahinter wurde eine dunkelrote Glasscheibe und eine Milchglasscheibe in den Kasten eingelassen. In dieser, über 1 m langen, kameraähnlichen Kiste befand sich am entgegengesetzten Ende dicht an der Hinterwand die Lichtquelle, eine mit Reflektorschirm versehene Glühlampe, genau in der Mitte der inneren Höhe. Der Kasten war mit schwarzen Tüchern lichtdicht verhangen; es konnte also das Licht nur durch die beiden gleichmäfsig beleuchteten Irisblenden in das Auge des Beobachters gelangen, der sich mit dem Apparat im Dunkelmzimmer befand. Der Abstand der Irisblenden voneinander war so grofs gewählt, dafs die Distanz ihrer Mittelpunkte für das beobachtende Auge unter dem Gesichtswinkel von  $40^\circ$  erschien. Wenn nun der Kasten samt seiner Unterlage soweit geneigt wurde, dafs die beiden Irisblenden gleich weit (25 cm) vom Auge entfernt waren und die untere in Augenhöhe sich befand, so mußte der Beobachter, um die obere zu fixieren, den Blick um  $40^\circ$  erheben. — Die Versuchsanordnung ist also im Prinzip die gleiche wie im ersten Teil der Untersuchung, die genaue Fixierung des Kopfes wurde hierbei durch ein Beifsbrett bewirkt. Da auch hierbei das unwissentliche Verfahren ausgeübt werden sollte, bedurfte ich eines Gehilfen, der das Einstellen der einen Blende besorgte und die Blendenweiten, die die Versuchsperson an der zweiten Blende einstellte, ablas und notierte. Für diesen Teil der Untersuchungen stand mir die liebenswürdige Unterstützung des Herrn Dr. PIPER, Assistenten des physiologischen Universitätsinstitutes, dessen Augenmafs wie das meinige gut geschult ist, zur Seite. Wir wechselten in den Rollen des Beobachters und Gehilfen ab. Auch hierbei wurde monokular beobachtet. Dr. PIPERS maximale Blickhebung ist nur etwas geringer als die meinige, sein rechtes Auge, mit dem er beobachtete, zeigt 1 D Hyperopie. Als Vergleichsdiameter benutzte ich nur zwei verschiedene Gröfsen, um durch eine möglichst grofse Zahl von Einzeleinstellungen möglichst genaue Durchschnittszahlen zu erhalten. Für Dr. PIPER wählte ich die Diameter 12 und 14 mm.

Er stellte — im Durchschnitt — für 12 mm ein 11,49 mm, für 14 mm 13,58; für mich wählte Dr. PIPER den Diameter 14 mm; ich stellte dafür ein 13,535.

Dieser Durchschnitt ergibt sich aus 145 gut übereinstimmenden Einzelversuchen.

Eine einzelne Versuchsreihe, die ein etwas abweichendes Resultat gab, erwies sich dadurch als unbrauchbar, daſs infolge einer zunächst unbemerkt gebliebenen Komplikation die beiden zu vergleichenden Flächen ungleich stark beleuchtet gewesen waren.

Schließlich ist noch eine Versuchsreihe von 25 Beobachtungen mit dem Diameter 12 mm zu erwähnen, die binokular gemacht wurde (Dr. PIPER). Subjektiv wurde das als bedeutend anstrengender empfunden. Statt 12 mm wurden im Durchschnitt 11,02 eingestellt.

Auf 100 berechnet sind also, abgesehen von dieser letzten Versuchsreihe, eingestellt von Dr. PIPER bei 12 mm 95,75 %, bei 14 mm 97 % des Durchmessers, ich habe bei 14 mm 96,67 % eingestellt.

Unsere Resultate stimmen also objektiv gut überein, obgleich Dr. PIPER subjektiv diese Blickhebung unangenehmer, anstrengender empfindet, als ich selbst.

Der Durchschnitt ist in allen 145 Versuchen: statt 100 Einheiten 96,47. Der Fehler beträgt also = - 3,53.

Da der Fehler der entsprechenden Streckenversuche (vergl. Seite 339) = - 3,66 % war, so stimmen die Gesamtergebnisse beider Teile dieser Versuche völlig überein.

Das Resultat meiner Versuche ist also, daſs Distanzen resp. Objekte, die unter sonst völlig gleichen Bedingungen gesehen und als Gröſsen beurteilt werden, bei um 40° erhobener Blickrichtung in 25—36 cm Entfernung vom Auge um rund 3½ bis 3⅞ % kleiner erscheinen, als bei gerader Blickrichtung.

---

Erst nach Abschluſs meiner Versuche kam mir das auf S. 336 citierte überaus reichhaltige Buch BOURDONS zu Gesicht, in dem das vorliegende Problem ebenfalls behandelt wird. Ich unterlasse es, auf die Stellungnahme dieses Autors hier einzugehen, glaube auch, von einer Aufzählung und Würdigung der einschlägigen älteren Arbeiten (so besonders von STROOBANT und FILEHNE) unsomewhat absehen zu dürfen, als die Literatur in erschöpfender Weise in den beiden Arbeiten von ZOTH und neuerdings wieder durch REIMANN behandelt ist. Ich beschränke mich daher auf den vorliegenden Bericht über meine Versuche



und möchte nur noch mit einigen Worten auf REIMANN'S neueste Publikation eingehen, die einige Monate nach Abschluss meiner Versuche in dieser Zeitschrift erschien.<sup>1</sup> Soweit sie ein Abdruck seines älteren Artikels ist, der als Programmabhandlung des königlichen Gymnasiums zu Hirschberg 1901 erschienen war, hat sie ZOTH kritisiert. Von neueren Versuchen berichtet REIMANN jedoch eine Anzahl, deren Bedingungen meinen Liniendistanzversuchen sehr ähnlich sind, deren Resultate aber im direkten Gegensatz zu den meinigen zu stehen scheinen. REIMANN hat, — allerdings in etwas größerer Entfernung vom Auge<sup>2</sup> — Linienpaare, deren Distanzen variabel waren, als gleich einstellen lassen; das eine Linienpaar befand sich in Augenhöhe geradeaus vor dem Beobachter, das andere über ihm bei 90°. Fünf Versuchsreihen zu je 10 Einstellungen, die unter diesen Bedingungen stattfanden, ergaben als Resultat, wenn REIMANN die zenithale Größe = 100 setzt, daß statt 100 eingestellt wurde: 103,8. Wenn ich dies Verhältnis umrechne, indem ich die mit gerader Blickrichtung gesehene Größe = 100 setze (wie in meinen Versuchen), so ergibt sich, daß diese Größe in den betr. Versuchen von REIMANN als 96,63 im Durchschnitt eingestellt wurde. Der Schätzungsfehler beträgt also etwa  $3\frac{1}{3}\%$ !

Leider findet sich diese Berechnung nicht bei REIMANN<sup>3</sup>, sondern er berechnet seinen Durchschnitt aus seinen sämtlichen Versuchsreihen, die aber z. T. auf vollkommen verschiedenen Versuchsbedingungen beruhen. So ist bei einer großen Anzahl seiner Versuche das eine Linienpaar in weitere, ja fast doppelte Entfernung vom Auge gebracht wie das andere. Und da REIMANN nichts über die Entfernungstäuschung sagt, scheint es mir nicht erlaubt, ohne weiteres so verschiedenartige Versuche (bezüglich deren Deutung ich auf meine Einwände in der Einleitung, sowie auf ZOTH'S Arbeiten hinweise) promiscue zur Berechnung des Durchschnitts zu benutzen.

<sup>1</sup> E. REIMANN: Die scheinbare Vergrößerung der Sonne und des Mondes am Horizont. *Diese Zeitschr.* 30.

<sup>2</sup> REIMANN gibt diese Entfernungen der Distanzen vom Auge nicht in Zahlen an, so daß also der Leser die scheinbare Größe der Distanzen nur schätzungsweise bestimmen kann. Jedenfalls sind diese Winkelgrößen, außerordentlich klein, kleiner als bei meinen entsprechenden Versuchen.

<sup>3</sup> Diese Resultate sind aus REIMANN'S Protokollen auf S. 166—167 der oben citierten Arbeit entnommen; es sind alle A-Versuche der ersten 3 Versuchstage.

Ein weiteres Argument scheint mir die geringe Zahl der REIMANNschen Versuche zu sein. Wenn die einzelnen Versuchsreihen von je 10 Einstellungen bei derselben scheinbaren GröÙe der Distanzen Unterschiede bis 5,8% aufweisen, wo es sich in unserer Frage überhaupt nur um Differenzen von etwa 3—4% handelt, so sind das eben keine Endresultate, aus denen man stringente Schlüsse ziehen kann, sondern nur Dokumente für die Ungenauigkeit der Methodik, die nur durch eine gröÙere Zahl von Einzeleinstellungen verbessert werden kann. REIMANNs Deutung dieser Versuche ist völlig hypothetisch. Derartige Versuche sind eben nicht eindeutig: es handelt sich (wie auf S. 334 angedeutet) um das gleichzeitige Wirken zweier Momente 1. der Größentäuschung, 2. der Entfernungstäuschung, die — vollkommen unkontrollierbar — einander entweder das Gleichgewicht halten können (wie REIMANN annimmt), oder sich addieren oder sich subtrahieren können. Je nach dem Prävalieren eines dieser beiden Momente muß die endgültige Täuschung verschieden ausfallen, in dem Sinne, daß z. B. eine starke Entfernungstäuschung die daneben bestehende Größentäuschung verringern, paralisieren, ja in ihr Gegenteil verkehren kann — oder umgekehrt.

Und so muß jede derartige Auslegung Hypothese bleiben, solange die Versuche nicht eindeutig angeordnet sind, daß sie nur den Einfluß der Blickrichtung entweder auf die Entfernungsschätzung oder aber auf die Größenschätzung zeigen.

(Eingegangen am 12. Juni 1903.)

## Literaturbericht.

---

MÜLLER. **Kritische Beiträge zur Frage nach den Beziehungen des Stirnhirns zur Psycho.** *Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie* 59, 830—884. 1902.

M. will zunächst nicht entscheiden, ob die Frontallappen eine besondere Bedeutung für die psychischen Funktionen besitzen, verwahrt sich aber auf das Entschiedenste gegen die Behauptung vieler, daß die klinischen Erfahrungen bei Stirnhirntumoren für die Lokalisation psychischer Qualitäten in das Stirnhirn sprechen. Es ist sehr schwer zu entscheiden, was im einzelnen Fall Folge des Tumors, was Folge der Allgemeinwirkung des Herdes ist. Es muß streng z. B. zwischen Demenz und Benommenheit unterschieden werden. Ein Tumor kann auch bei bestehender oder erworbener neuropathischer Disposition eine Psychose auslösen. Initiale psychische Störungen finden sich auch bei Tumoren anderer Hirnprovinzen. M. stellt 22 Beobachtungen zusammen von Stirnhirntumoren eines oder beider Frontallappen, woraus sich ergibt, daß auch bei doppelseitigen Affektionen ein gesetzmäßiges, frühzeitiges und intensiveres Auftreten psychischer Alteration keineswegs konstatiert werden kann. In vielen Fällen läßt sich nur, wie bei Tumoren anderer Hirngegenden, eine gewisse Benommenheit nachweisen. Das oft auffallend rasche Schwinden der psychischen Symptome nach operativer Entfernung der Stirntumoren spricht dafür, daß diese Störungen nicht Lokal- sondern Allgemeinsymptome waren, es handelt sich nicht um Ausfallerscheinungen. Wenn wirklich psychische Symptome häufiger bei Stirnhirntumoren als bei anderen Hirntumoren beobachtet werden, so mag dies daran liegen, daß die Tumoren der Frontallappen sehr häufig eine auffallende Größe erreichen, daß dieselben durchschnittlich eine relativ lange Krankheitsdauer bedingen, in klinischer und pathologisch-anatomischer Beziehung. Beide Eigenschaften bedingen wiederum eine intensivere Schädigung der Großhirnrinde, deren klinisches Symptom eine besondere Häufigkeit und Deutlichkeit psychischer Erkrankungen sein müssen. FRIEDMANN'S Versuche haben von neuem bewiesen, daß nach Großhirnläsion auftretende psychische Anomalien nicht auf die lokale Verletzung dieses oder jenes Hirnlappens, sondern auf diffuse Schädigung des Cortex zu beziehen sind. Es bleibt immerhin möglich, daß eine gewisse lokale Färbung je nach der Verletzung dieses oder jenes Gehirnteils besteht. M. hat keine auch nur einigermaßen einwandfreie Belege gefunden, welche für die Annahme enger Wechselbeziehungen

zwischen der rechten oder linken Hemisphäre, dieses oder jenes Stirnhirnbezirktes und der Psyche oder einzelner psychischer Qualitäten andererseits berechtigen. Das anatomische Substrat der seelischen Prozesse ist nicht das Stirnhirn, sondern das ganze Gehirn, zumindest das ganze Großhirn. M. kann sich aber auch der Möglichkeit nicht verschließen, daß bei Läsion umschriebener Territorien, die durch diffuse Alterationen der Großhirnrinde bedingte psychische Störung einige von der topischen Lage des Herdes abhängige mehr oder minder charakteristische Züge aufweisen kann. Die psychischen Störungen bei Hirntumoren sind nur echte Allgemeinerscheinungen.

UMPFENBACH.

**KIRCHHOFF. Die Höhenmessung des Kopfes, besonders die Ohrhöhe.** *Allgemeine Zeitschr. f. Psychiatrie* 59, 363—389. 1902.

Kopfmasse und Schädelmasse sind nicht identisch; sie weichen in bestimmter und annähernd bestimmbarer Weise voneinander ab. K. hat gefunden, daß, was Länge und Breite anlangt, die Schädelmasse  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  cm geringer sind. Die Durchmessermaße sind wertvoller als die Umfangsmaße. Letztere sind schwer exakt zu bekommen, namentlich wegen der Haare. Deshalb ist auch ein Teilmaß des Kopfes wichtiger, die Ohrstirnlinie. Der Ausgangspunkt für Ohrstirn- und Ohrhinterhauptlinie ist das äußere Ohrloch. VIRCHOW erklärte, daß die Lage des äußeren Gehörganges viel größerer Variation unterliegt als die irgend eines anderen in Betracht kommenden Meßpunktes. Die Differenz der Schädelhöhe bei Dolichocephalen und Brachycephalen betrifft mehr die Ohrhinterhauptlinie. Der vordere Teil des Schädels unterliegt ungleich geringeren Schwankungen. Da Lang- und Kurzschädel dieselbe Intelligenz zeigen, scheint nicht die Länge, sondern die Höhe des Schädels größere Bedeutung zu beanspruchen. Die Verbindungslinie der hinteren Ränder der Ohröffnungen fällt in vertikaler Richtung nicht viel vor oder hinter die Mitte der Gelenkfortsätze des Hinterhauptbeines. K. bezeichnet als Ohrebene eine Ebene, die senkrecht auf die Horizontalebene durch die Ohrachse gelegt wird; sie enthält auch die Ohrhöhe. Das sog. Basion liegt im Durchschnitt fast 1 cm vor dieser Ebene. Vom Basion aus wird die Schädelhöhe gemessen. Der Teil der Höhe zwischen Basion und Ohrachse ist eine nahezu konstante Größe bei normalen und pathologischen Schädeln. K. will dafür eine Größe von 2 cm als normal annehmen; hat dieselbe auch bei Mikro- und Hydrocephalen gefunden. Ohrhöhe + 2 cm ist demnach = Kopfhöhe, bei den Erwachsenen berechnet, gleich bei Männern und Frauen. Das Ohrloch hat durchweg eine konstante Höhenlage, das Ohr kann höchstens mal tiefer als normal sitzen. Beim Embryo rückt die äußere Ohröffnung von unten nach oben hinauf. Ohrstirnlinie zu Ohrhinterhauptlinie verhalten sich normal 30:24, bei den dementen Epileptikern z. B. wie 30:20. Bei Kindern sind beide Linien annähernd gleich, bei Erwachsenen ist dies selten, z. B. bei KANT. Dolichocephalen, wo die Ohrhinterhauptlinie relativ groß ist, scheinen besonders oft geistig sehr begabt zu sein. Die Ohrebene schneidet die Stammganglien fast in der Mitte. Degenerierte zeigen eine relativ geringe Kopfhöhe. Das Abtasten der Knochennähte am Lebenden hält K. für sehr unsicher. Künstliche Mißgestaltungen des Schädels bleiben ohne nennens-

werten Einfluß auf die Gesamtkapazität des Schädels, weil sie die Schädelbasis nicht treffen. Da die Stammganglien des Gehirns durch den Höhendurchmesser regelmäßig getroffen werden, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß große Abweichungen desselben auch auf die Höhe der Stammganglien von Einfluß sind. Auf die Größe der Stammganglien kann man vielleicht lernen Schlüsse ziehen durch Ohrstirnlinie und Ohrhöhe, resp. gewisse Schlüsse auf den Schädelgrund, welcher die Ganglien des großen Gehirns trägt.

UMPFENBACH.

R. SOMMER. **Zur Messung der motorischen Begleiterscheinungen psychischer Zustände.** *Beiträge zur psychiatrischen Klinik* 1 (3), 143—164. 1902.

Die Idee des psychophysischen Parallelismus führt zur Erforschung der Ausdrucksbewegungen, welche sich einerseits an der „willkürlichen“ Muskulatur, andererseits an vegetativen Organen abspielen; zu letzteren gehören die vasomotorischen Ausdruckserscheinungen, sekretorische Wirkungen mögen z. T. vasomotorisch, z. T. direkt durch Nerveneinfluß bedingt sein. Ferner wäre daran zu denken, ob es nicht direkte „elektromotorische Ausdruckserscheinungen“ gäbe. In der Zusammenfassung seiner früheren Arbeiten über Ausdrucksbewegungen in seinem Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden, wo Verf. von direkten Ausdrucksbewegungen und cerebral bedingten Modifikationen reflektorischer Vorgänge im Bereiche der sogenannt willkürlichen Bewegungen handelt, finden sich bereits Ausblicke auf das hier mitgeteilte. S. bringt dann vorwiegend Technisches zu 3 Fragen:

I. Zur Messung physiognomischer Ausdrucksbewegungen an der Stirnmuskulatur gibt er zunächst ein Abdruckverfahren, das ein Negativ der Faltenbildung auf der Stirn liefert; er findet übereinstimmend mit DARWIN und DUCHENNE, daß typische Stirnfalten existieren, die das Resultat von Muskelwirkungen sind. Es finden sich hier gerade bei Geisteskranken, bei Katatonie, Dementia praecox, Melancholie, interessante Erscheinungen, ebenso bei neurologischen Fällen wie Chorea und Stottern. An eine erste technisch noch mangelhafte Vorrichtung schloß sich die Konstruktion eines mit Luftübertragung schreibenden Apparates, der die Bewegungen, in eine horizontale und vertikale Komponente zerlegt, zu registrieren gestattet.

II. Zur Messung vasomotorischer Vorgänge an der Haut bemerkt S. zunächst, daß er mit der sphygmographischen Methode „früher mit fast völligem Mißerfolg geendet“ habe; von der plethysmographischen Kurve vertritt er mit Nachdruck die Meinung, daß dieselbe Muskelkontraktionswirkungen enthielt, er möchte daher ein objektives Maß der vasomotorischen Vorgänge zunächst an der Haut finden. Er benutzt eine manometrische Flamme, welche auf eine Selenzelle wirkt, und einen durch diese gehenden galvanischen Strom verändert, dessen Stärke durch ein Galvanometer gemessen wird.

III. Zur Messung der elektromotorischen Vorgänge an den Fingern wird die Methode TARCHANOFFS weiter entwickelt, dessen Untersuchung von STICKER in Gießen aufgenommen worden war. Es wird eine neue Form von Elektroden zur Ableitung der Ströme von der Hand angegeben. Der

Versuch, eine Vorrichtung zur Verdeutlichung der Stromschwankungen zu konstruieren, welche weiterhin als zur direkten graphischen Registrierung brauchbar umgestaltet werden könnte, schlug fehl, und es wurde zum Spiegelgalvanometer zurückgekehrt. S. findet, daß die Finger elektromotorisch viel wirksamer als der Handteller sind, und daß neben der sekretorischen auch eine muskelphysiologische Komponente in Betracht komme; indem letztere Muskelinnervationen zu unwillkürlichen Ausdrucksbewegungen führen, könne von einem elektromotorischen Endresultat psychophysischer Vorgänge gesprochen werden, aber beide Komponenten zusammen genügen nicht völlig zur Erklärung der starken elektromotorischen Wirkungen an den Fingern.

ROBERT MÜLLER (Gießen).

J. CH. BOSE. **Response in the Living and Non-living.** London, New York and Bombay, Longmans, Green & Co., 1902. 199 S. 117 Fig.

Der Grundgedanke dieses Werkes ist es, zu zeigen, daß die elektromotorischen Reaktionen, die man als Erfolg der Reizung bei tierischen Geweben und Organen (Muskeln, Nerven, Sinnesorganen) kennt, nicht nur bei pflanzlichen Geweben, sondern auch bei anorganischem Material, speziell Metallen sich nachweisen lassen und daß jene Reaktionen, die als eine charakteristische Lebensäußerung betrachtet zu werden pflegen, diese Bedeutung nicht haben können.

Verf. findet, daß Pflanzenstengel und Metalldrähte, in geeigneter Weise aufgespannt und von ihren beiden Enden durch unpolarisierbare Elektroden zum Galvanometer abgeleitet, bei Erschütterung oder Torsion um die Längsachse Aktionsströme geben, bzw. negative Schwankung eines Ruhestromes. Diese Reaktionen zeigen auch bei Metalldrähten genau die vom tierischen Präparat her bekannten Erscheinungen der „Ermüdung“, die Beeinflussbarkeit durch Gifte, Abhängigkeit von der Temperatur etc.

Am meisten interessieren dürfte an dieser Stelle die Angabe des Verf., daß sich auch die elektromotorischen Reaktionen des Auges bei Reizung durch Licht an einem anorganischen Präparat, d. h. eigentlich an einem beliebigen Metallstück nachahmen lassen. Eine auf einer Seite bromierte Silberplatte, von beiden Seiten von Wasser gespült, und durch dessen Vermittlung zum Galvanometer abgeleitet, gibt bei einseitiger Belichtung Aktionsströme, die in ganz auffallender Weise genau denselben Gesetzen folgen, wie die durch HOLMGREN u. a. untersuchten Aktionsströme des Froschauges. Auch zu den subjektiven Wirkungen des Lichtreizes, speziell den Nachbilderscheinungen sucht Verf. die Analogie nachzuweisen.

Von den Beobachtungen, die Verf. mitteilt, sind manche schon bekannt, ohne daß er dessen Erwähnung tut (z. B. die bei Torsion eines Drahtes auftretenden Ströme). Die von ihm angeführten Analogien der organischen und anorganischen Reaktionen sind allerdings interessant und teilweise frappierend, doch geht aus der Darstellung nicht mit genügender Sicherheit hervor, inwieweit diese Analogien für das Verständnis der elektromotorischen Reaktionen von Tier- und Pflanzengewebe von Wert sind. Nachprüfung einzelner besonders bemerkenswerter Ergebnisse wäre sehr wünschenswert.

W. A. NAGEL (Berlin).

**U. STEFANI. Comment se comporte le muscle sphincter de l'iris à la suite de l'atropinisation de l'oeil.** *Arch. ital. de biologie* 37, 65—73. 1902.

Wird Hunden während 8—70 Tagen ein Auge atropinisiert, so zieht sich nach dem Tode (durch schnelles Verbluten) die Pupille des Atropinauges stärker zusammen, wie die Pupille des nicht atropinisierten Auges. Letztere erweitert sich zunächst, um sich dann meist wieder ein wenig zu verengern. Die gleichzeitig eintretende Verengung der Pupille des Atropinauges ist immer stärker, wie die der normalen Pupille; das Verhältnis kann 1:2 betragen. Die Pupille eines nur kurze Zeit atropinisierten Auges verhält sich hingegen wie die des normalen. Nach beiderseitiger Sympathikusdurchschneidung verengt sich die normale Pupille postmortal mehr, als die des kurz oder lang atropinisierten Auges. Ist eine Pupille seit kurzem, die andere länger atropinisiert, so zieht sich ebenfalls nach doppelter Sympathikusdurchschneidung erstere kaum, letztere stark zurück. Nikotin ist auf die postmortale Pupillenbewegung ohne Einfluß. — Die Unterschiede zwischen kürzer und länger atropinierter Pupille beruhen nicht auf Abschwächung der Atropinwirkung bei längerer Anwendung, weil sich nach dieser Lichteinfall oder Reizung der Ciliarnerven als unwirksam erwiesen. Die postmortalen Bewegungen der Pupillen hängen ab von der Gewebelastizität, von der eigenen Tätigkeit des Dilatators, sowie des Konstriktors. Für gewöhnlich überwiegen die beiden ersten die Pupille erweiternden Kräfte; nach längerer Atropinisierung ist hingegen die Wirkung der dritten Kraft vermehrt. Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß Atropin keine lähmende Wirkung direkt auf den Sphinktermuskel ausübt, sondern vielmehr den tonischen Einfluß der Ciliarnerven verhindert, und dadurch die Kraft des Sphinkters erhöht. W. TRENDELENBURG (Freiburg i. Br.).

**U. STEFANI. Si l'atropinisation de l'oeil entraîne des modifications dans les cellules du ganglion ciliaire.** *Arch. ital. de biologie* 37, 155—156. 1902.

Nach maximaler über viele (bis 70) Tage sich erstreckender Atropinisierung eines Auges wurden bei Hunden und Katzen die Ganglienzellen des entsprechenden Ciliarganglion nach der NISSL-Methode untersucht. Entgegen dem Verhalten bei Iridektomie zeigen die Ganglienzellen nach Atropinisierung des entsprechenden Auges keine Chromolyse. Es bilden sich nur langsam leichte Veränderungen aus, in geringerer Färbbarkeit bestehend, sowie in Volumvermehrung des ganzen Zellprotoplasmas.

W. TRENDELENBURG (Freiburg i. Br.).

**OTTO LUMMER. Die Ziele der Leuchttechnik.** Experimentalvortrag, gehalten am 19. März 1902 am Gesellschaftsabend des Elektrotechnischen Vereins zu Berlin. *Elektrotechnische Zeitschrift* 23 (35 u. 36). 1902.

Der Gegenstand des LUMMERSchen Experimentalvortrages beansprucht in vielfacher Beziehung ganz hervorragendes Interesse. Ist es des Physikers besondere Aufgabe, die verschiedenen Energiesorten einer Strahlung, die sichtbaren, wie die unsichtbaren, nach Maß und Zahl zu ordnen und die Abhängigkeit der Zusammensetzung des Gemisches der Energiestrahlen von verschiedenen Variablen, z. B. der Temperatur oder der chemischen Zusammensetzung der energieaussendenden Substanz zu studieren, so sucht

sich der Physiologe die Eigenschaften der Strahlung aus, welche eine physiologische Wirkung, eine „spezifische Erregung“ hervorzurufen im stande sind. Da für eine sachgemäße Bearbeitung physiologischer Probleme die Kenntnis der in Betracht kommenden physikalischen Gesetze natürlich die Voraussetzung bildet, so wird der Inhalt des LUMMERschen Vortrages jeden Physiologen, insbesondere jeden physiologisch-optisch arbeitenden, auf das lebhafteste interessieren. Man wird kaum wieder die neuesten Anschauungen und Ergebnisse des behandelten physikalischen Gebietes so anschaulich und in so enger Fühlung mit den Fragen der physiologischen Optik abgehandelt finden und so mag es manchem willkommen sein, wenn über diese im ganzen mehr physikalische Materie in dieser Zeitschrift ein eingehenderes Referat geliefert wird.

Betrachten wir zuerst die wichtigsten physikalischen Strahlungsgesetze, so ist der Ausgangspunkt in der bekannten Tatsache gegeben, daß bei spektraler Zerlegung eines Strahlungsgemisches nur ein verhältnismäßig geringer Bereich von Wellenlängen, nämlich die von 400—700  $\mu$  das Auge spezifisch zu erregen im stande ist, daß dagegen sowohl die ultraroten (Wärme-)Wellen wie auch die ultravioletten Strahlen wohl durch geeignete physikalische Apparate, Thermometer, Bolometer, photographische Platte etc., die langwelligen Strahlen auch durch den Temperatursinn, nicht aber durch das Sehorgan nachgewiesen werden können. Will man die gesamte Energie einer „Temperaturstrahlung“ nach Wellenlängen und Intensität, d. h. qualitativ und quantitativ messend bestimmen, so sind Meßapparate nötig, welche nicht auf Strahlen bestimmter Wellenlänge selektiv wie das Auge, sondern für alle Wellenlängen gleichmäßig empfindlich, d. h. in allen Spektralorten proportional der auftreffenden Energie reagieren. Ein brauchbares, höchst empfindliches Meßinstrument derart ist das von LUMMER angegebene Bolometer, welches nach dem Prinzip der Thermosäulen konstruiert ist. Ferner muß bei der spektralen Zerlegung des Strahlungsgemisches, d. h. bei der Ordnung der gemischten Energiestrahlen nach ihren Wellenlängen ein Prisma verwendet werden, welches alle Strahlen gar nicht oder gleichmäßig, nicht aber selektiv absorbiert. Wasser und Glas lassen zwar die Lichtstrahlen ungeschwächt durch, absorbieren aber sowohl im ultraroten, wie im ultravioletten Spektralgebiet die Energiestrahlen selektiv und sind deshalb für Energiemessungen unbrauchbar; dagegen genügen Prismen aus Flußspat oder Sylvin den angegebenen Forderungen und sind deshalb für Zwecke der Energiebestimmung wohl verwendbar. Zerlegt man also mit einem solchen Prisma ein Strahlungsgemisch und führt das Bolometer von Ort zu Ort durch das Spektrum, so mißt man an jedem Spektralort die Energie der auf das Bolometer treffenden Strahlen und kann sich durch kurvenmäßige Darstellung (Energie als Funktion der Wellenlänge) die Energieverteilung im Spektrum der betreffenden Strahlungsquelle veranschaulichen.

Die Grundlage aller physikalischen Betrachtungen über die Temperaturstrahlung bildet das Gesetz KIRCHHOFFS, in welchem über die Abhängigkeit der Energiestahlung von Temperatur und Wellenlänge ausgesagt wird, daß ein Körper bei jeder Temperatur diejenigen Wellensorten emittiert, welche er bei derselben Temperatur absorbiert, und daß das Verhältnis von



Emissions- und Absorptionsvermögen bezogen auf die gleiche Temperatur und die gleiche Wellenlänge für alle Körper dasselbe ist.  $\frac{E_{\lambda}}{A_{\lambda}} = \text{const.}$

Demnach ist die qualitative Zusammensetzung eines Strahlungsgemisches abhängig 1. von der Beschaffenheit der emittierenden Substanz und 2. von der Höhe der Temperatur. In Bezug auf den letzten Faktor, die Temperatur, ergeben sich sogleich zwei weitere Gesetze, von denen insbesondere das zweite Interesse beansprucht: 1. die Strahlungsenergie steigt mit der Temperatur des glühenden Körpers rasch an, 2. die spektrale Verteilung der Energie ändert sich mit der Temperatur so, daß bei Erhöhung der Temperatur die Intensität der kürzeren Wellen schneller zunimmt als die der langen.

Diese beiden qualitativen Gesetze enthalten in sich die Frage nach quantitativen Bestimmungen, nämlich ad 1: um wieviel steigt die Strahlungsenergie bei bestimmter Steigerung der Temperatur des emittierenden Körpers? und ad 2: um einen wie großen Spektralbereich (Bereich von Wellenlängen) verschiebt sich das Energiemaximum bei bestimmter Temperatursteigerung nach dem kurzwelligeren Spektralende hin?

In Bezug auf beide Fragen leitet das Studium der Strahlungseigentümlichkeiten des sogenannten „schwarzen Körpers“ zu einer befriedigenden Antwort hin. Der „schwarze Körper“, dessen begriffliche Einführung schon von KIRCHHOFF herrührt, dessen experimentelle Verwirklichung aber diesem Forscher noch nicht gelang, ist ein Körper, der alle auftreffenden Strahlen absorbiert, und nichts reflektiert oder durchläßt. Der schwarze Körper absorbiert maximal, emittiert also auch maximal, er ist also der absolut maximale Energiestrahler und liefert durch den Ausschluß der komplizierenden Reflexion und Durchlässigkeit den einfachsten Fall einer Strahlung. Die experimentelle Darstellung der schwarzen Strahlung gelang LUMMER. „Erhitzt man eine mit einer kleinen Öffnung versehene Hohlkugel auf eine überall gleichmäßige Temperatur, so dringt aus der Öffnung die dieser Temperatur entsprechende schwarze Strahlung“. Es verschwinden also im Inneren eines gleichtemperierten Hohlraumes die Strahlungsunterschiede der verschiedensten Körper, wie LUMMER durch einige außerordentlich anschauliche, hier aber nicht näher wiederzugebende Experimente demonstriert.

Mißt man nun bolometrisch die spektrale Verteilung der verschiedenwelligeren Energiemengen der schwarzen Strahlung bei verschiedenen Temperaturen, so zeigt sich, daß angefangen von  $-160^{\circ}$  bis annähernd  $+2000^{\circ}$  weitaus der größte Teil der Energie im ultraroten, also nicht sichtbaren Spektralgebiet liegt; für Beleuchtungszwecke ist also die schwarze Strahlung viel zu unökonomisch. Kommt man nun auf die erste der oben formulierten quantitativen Fragen zurück, um wieviel die Energieemission bei Steigerung der Temperatur von Grad zu Grad zunimmt, so ist aus den Messungen das Gesetz zu abstrahieren: Die Energie der schwarzen Strahlung nimmt zu proportional der vierten Potenz der absoluten Temperatur, das Energiemaximum aber wächst proportional der fünften Potenz der absoluten Temperatur, und das

Produkt aus der absoluten Temperatur und der Wellenlänge, bei welcher die Energie ihr Maximum hat, ist konstant.

Ist also das Gesetz des Energiezuwachses mit der Temperatur für den einfachsten Fall, den schwarzen Körper, d. h. für den alles absorbierenden, nichts reflektierenden maximalen Strahler gefunden, so ist es jetzt weiter von großem Interesse, in ähnlicher Weise für einen minimalen, also möglichst viel reflektierenden und wenig absorbierenden Strahler die Gesetzmäßigkeiten festzulegen; auf diese Weise hat man die Strahlungsmöglichkeiten der anderen, Energie emittierenden Körper zwischen zwei Extreme eingeengt. Als geeigneten Minimalstrahler fand LUMMER das spiegelnde Platin, welches in der Tat so stark die auftreffende Energie reflektiert, wie es bisher bei keinem anderen Körper beobachtet wurde. Hier ergibt sich das Gesetz, daß die Emission proportional der fünften Potenz der absoluten Temperatur zunimmt. Auch bei diesem Körper liegt das Energiemaximum im ultraroten Gebiet, ist aber dem sichtbaren Spektralbereich erheblich näher gerückt, als es bei der schwarzen Strahlung der Fall war. Zwischen diesen Extremen würden demnach alle als Leuchtörper verwendeten Temperaturstrahler, Kohle, Gas etc., liegen.

In dem Gesetz, daß das Produkt aus der absoluten Temperatur und der Wellenlänge, bei welcher die Energie ihr Maximum hat, konstant sei, ist zugleich die Antwort auf die zweite oben formulierte Frage abzuleiten, um wieviel das Energiemaximum sich nach dem brechbaren Spektralende bei Zunahme der Temperatur verschiebt. Hier gilt nun auch die Umkehrung, daß man aus der Lage des Energiemaximums die absolute Temperatur eines „Temperaturstrahlers“ berechnen kann, und in der Tat ist diese Beziehung mit Erfolg benutzt worden, nicht nur um die Temperaturen der verschiedensten irdischen Lichtquellen zu ermitteln, sondern auch um die der Sonne und der Fixsterne festzustellen.

Als wesentliche Prinzipien, auf deren Verwirklichung eine ökonomische Beleuchtungstechnik hinarbeiten hat, sind den bisher gegebenen Erörterungen zwei Sätze zu entnehmen: 1. es sind Körper ausfindig zu machen, welche bereits bei möglichst niedriger Temperatur das Maximum der emittierten Energiestrahlung nahezu oder ganz im sichtbaren Spektralbereich haben (das ist bei der Sonne der Fall), 2. die Temperatur der Strahler ist möglichst zu steigern, weil die emittierte Energie dabei in äußerst günstigem Prozentsatz zunimmt (vierte bis fünfte Potenz) und weil das Energiemaximum dadurch dem sichtbaren Spektralbereich näher gerückt wird.

Betrachtet man jetzt das Auge unter Berücksichtigung der eben entwickelten Strahlungsgesetze, so ist in erster Linie der Satz zu betonen, daß unser Auge kein Bolometer ist, daß es also durchaus nicht quantitativ proportional der auftreffenden Energie reagiert. Es ist vielmehr ein verhältnismäßig sehr geringer Bereich von Wellenlängen, auf welche das Sehorgan „selektiv“ antwortet, d. h. physiologisch ausgedrückt, welche den adäquaten Reiz dieses Sinnesorganes bilden. Damit nicht genug, arbeitet das Auge nicht einmal wie ein Instrument, welches unter allen Umständen auf die einmal ausgesuchten, wirksamen Strahler gleichmäßig und pro-

portional deren Intensität reagiert. Im Gegenteil für das Auge haben dieselben Strahlen je nach dem Adaptationszustande ganz verschiedene Reizwerte, und diese Tatsache hat zu der anatomisch und physiologisch wohl begründeten Annahme geführt, daß die Netzhaut zwei wesentlich verschieden reagierende Apparate enthält, den „Hellapparat“, als dessen anatomisches Substrat die Zapfen, und den „Dunkelapparat“ als dessen anatomisches Substrat die Stäbchen zu betrachten sind. Der erste Apparat reagiert selektiv am stärksten auf Energiestrahlen von etwa  $580 \mu\mu$  Wellenlänge, der zweite auf solche von etwa  $500 \mu\mu$ ; der erste ist durch rotes Licht erregbar, der zweite nicht, der erste vermittelt Farbenempfindungen, der zweite nur die Empfindung farbloser Helligkeit etc.

Es ist von besonderem Interesse, zu bemerken, daß hier zum ersten Male ein Physiker von seinem Standpunkt aus die in der Stäbchenhypothese niedergelegten Schlußfolgerungen für zwingend erklärt.

Bei der Untersuchung der Energiestrahler als Lichtquellen tritt nun die Photometrie in ihr Recht, eine Meßmethode, welche speziell für unser Sehorgan und für die spezifisch wirksamen, als Licht empfundenen Energiestrahler zugeschnitten ist, also im eigentlichen Sinne des Wortes eine physiologische Meßmethode ist. An das BUNSENSCHE Fettfleckphotometer brauche ich nur zu erinnern, auf die vollkommenen „LUMMERSCHEN Gleichheits- und Kontrastphotometer“, welche die Fehler auf  $\frac{1}{4}\%$  einschränken, soll aber besonders auch an dieser Stelle wieder aufmerksam gemacht werden. Die Photometrie lehrt, daß auch die als Licht empfundenen Energiestrahlen hinsichtlich ihrer Intensität abhängig sind 1. von der Natur der emittierenden Substanz und 2. von der Temperatur derselben. Es zeigt sich auch hier, daß bei Zunahme der Temperatur die kurzwelligen Strahlen mehr an Energie gewinnen, als die langwelligen, daher z. B. der Übergang der Rotglut in Weißglut bei stärkerer Erhitzung der glühenden Substanz.

Hatten wir bisher gefunden, daß die Energie der Gesamtstrahlung proportional zur vierten bis fünften Potenz und die Energie des Maximums mit der fünften Potenz der absoluten Temperatur zunimmt, so zeigt sich jetzt, daß die als Licht empfundene Energie noch bedeutend schneller mit der Temperatur ansteigt. Bei Rotglut schreitet z. B. die Helligkeit des Platins proportional zur dreißigsten, bei Weißglut immer noch zur vierzehnten Potenz der Temperatur fort. Besonders erheblich ist die Intensitätszunahme der blauen Lichtstrahlen, und man hat die Gesetzmäßigkeiten dieser Helligkeitssteigerung benutzt, um durch photometrische Messungen Aufschluß über die Temperatur glühender Substanzen zu gewinnen (Pyrometer).

Alle diese Erörterungen treffen nur zu, solange es sich um „Temperaturstrahler“ handelt. Keins der abgeleiteten Gesetze beansprucht Gültigkeit für die zweite Klasse der lichts Aussendenden Strahler, die „lumineszierenden“ Substanzen. In die Reihe dieser noch ganz unaufgeklärten physikalischen Erscheinungen gehören die von GEISLERSCHEN Röhren ausgehenden Lichtstrahlen, das Fluoreszenzlicht etc. Diese kommen dem technisch-ökonomischen Ideal sehr nahe, Licht auszusenden ohne Wärmebildung, sind

aber weder in wissenschaftlicher noch in technischer Richtung hinreichend durchgearbeitet, um einer verständlichen Erörterung zugänglich zu sein.

H. PIPER (Berlin).

M. CAMILLE KRAFT. *Études expérimentales sur l'échelle des couleurs d'interférence.* *Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie* 1902, 310—354.

Die Arbeit wurde unternommen, um mit möglichster Genauigkeit die Spektralbezirke der einzelnen Farben nach Wellenlänge und -Zahl festzustellen. Eine solche Untersuchung erschien besonders erwünscht im Hinblick auf die bezüglichen Differenzen zwischen den Farbentafeln WERTHEIMS und ROLLETS, welche mit verschiedenen Lichtquellen arbeiteten und beide gewisse Fehlerquellen, namentlich physiologischer Natur, nicht vermieden hatten.

Die physikalische Versuchsanordnung gestattete in den mit ROWLAND'schem Gitter und Brors Kompensator erzeugten Interferenzspektren den Spektralort jeder beliebigen Wellenlänge mit ausgezeichneter Exaktheit zu bestimmen. Die Lichtquellen wurden variiert; als solche dienten: das von gleichmäßig weißgraubedecktem und von tiefblauem heiterem Himmel reflektierte Sonnenlicht, Auerlicht, Argandlicht, ferner Glühlampen- und Bogenlicht. Sämtliche Lichter kamen in möglichst großer Intensität bei den Versuchen in Anwendung.

Bei sämtlichen Messungen wurde das Auge im Zustand guter Dunkeladaptation erhalten.

Die Ergebnisse, auf welche der Autor das Hauptgewicht legt, sind folgende: Die Farbenverteilung im Spektrum wechselt in außerordentlich auffälliger Mafse je nach der verwendeten Lichtquelle. Ein bestimmter Farbenbezirk, z. B. das Grün kann bei Verwendung verschiedener Lichtquellen im einen Fall im Bereich dieser, im anderen Fall aber ganz anderer Wellenlängen liegen derart, daß mit dem Wechsel des Lichtes der betreffende Bezirk in toto nach dem einen oder anderen Ende des Spektrums hin um einen auffälligen Betrag verschoben erscheint. Auch die Ausdehnung des Spektralbezirks einer bestimmten Farbe erweist sich mit dem Wechsel der Lichtquelle als variabel. Endlich nehmen auch die komplementären Farbenpaare in den Spektren verschiedener Lichtquellen verschiedene Orte ein.

Man ersieht aus dem Bericht, daß die physikalischen Versuchsbedingungen in der vorliegenden Untersuchung mit ausgezeichneter Exaktheit berücksichtigt und als Variable studiert worden sind; von den physiologischen aber kann man das nicht sagen. Die Untersuchungen, bei welchen das Farbenurteil in erster Linie eine Rolle spielt, wurden sämtlich bei guter Dunkeladaptation vorgenommen, mit der Begründung, daß bei einer solchen eine einigermaßen gleiche Stimmung des Sehorganes für alle Messungen am besten garantiert sei. Daß aber gerade für das Studium der reinen Farbenempfindungen der Zustand der Dunkeladaptation als durchaus ungeeignet bezeichnet werden muß, ist dem Autor unbekannt. Die Untersuchungen von v. KRIES, KÖNIG und HERING und ihrer Schüler sind nicht berücksichtigt. Durch deren Arbeiten ist gezeigt worden, daß mit dem Wechsel des Adaptationszustandes die relativen Reizwerte

der verschiedenwelligen Bestandteile ein und derselben Lichtquelle, wahrscheinlich in viel höherem Grade verändert werden, als wie es der Wechsel verschiedener weißer Lichtquellen bei konstantem Adaptationszustand vermag. Im Hinblick ferner auf die Tatsache, daß der „Farbenapparat“ des Sehorganes nur bei guter Helladaptation einigermaßen rein in Funktion ist, hätte Kraft bei seinen Untersuchungen über die Farbenbezirke im Spektrum, gut daran getan, seine Augen dauernd helladaptiert zu erhalten. Leider wird der Wert der sorgfältigen Messungen durch die Nichtberücksichtigung dieser Umstände ganz erheblich reduziert.

Dr. PIPER (Berlin).

A. TSCHERMAK. **Über die absolute Lokalisation bei Schielenden.** v. Graefes *Arch. f. Ophthalm.* 55 (1), 1—45. 1902.

— **Über einige neuere Methoden zur Untersuchung des Sehens Schielender.** *Centralbl. f. prakt. Augenheilk.* (Nov.), 322—329; (Dez.), 357—363. 1902.

Der optischen Lokalisation der Mediane ebene bei normalen Binokularsehenden haben SACHS und WLASSAK in dieser Zeitschrift (Bd. 22) eine umfassende Untersuchung gewidmet; jetzt hat TSCHERMAK an sich selbst und einem zweiten Schielenden (A. KRAUSE) das Verhalten der Medianlokalisation untersucht. An einem besonders justierten Apparate konnte das scheinbare „Gerade vorn“ zahlenmäßig abgelesen werden, und es ergab sich, daß dasselbe bei Rechts- und bei Linksfixation verschieden ausfiel; bei Akkommodation rückten die beiden Einstellungen gegeneinander und berührten sich bei K.; von den Fernpunkten des kurzsichtigen Beobachters T. ab verliefen sie, „die Hauptlinien des Gesichtsraumes“, als etwas seitlich gewendete um  $\frac{1}{2}$ — $1^\circ$  divergierende Gerade, die verlängert durch den Drehpunkt des fixierenden Auges gingen. Wenn das schielende Auge durch diffuse Beleuchtung oder Lichtabschluß am Sehen behindert wurde, so neigte die scheinbare Mediane ebene nach der Seite des fixierenden Auges hin. Einen analogen Einfluß in demselben Sinne konnte T. an sich selbst durch Konzentration der Aufmerksamkeit auf die fovealen Eindrücke des schielenden Auges feststellen.

Ein Parallelismus und ursächlicher Zusammenhang zwischen Schielstellung und Medianlokalisation war nicht nachweisbar; so blieb bei T. die Abweichung der Mediane ebene stets gleichsinnig, trotzdem er beim Fernsehen konvergent, beim Nahesehen divergent schielt. Verf. betrachtet die Medianempfindung auch beim Binokularsehenden nicht als mit dem Bewußtsein einer bestimmten Augenstellung assoziiert, sondern „die Medianqualität eines optischen Eindruckes ist mit einem bestimmten objektiven Spannungsbilde verknüpft“; die Mitte, das Gerade-vorn, wird beim Binokularsehenden auf Grund eines binokularen, beim Schielenden auf Grund eines monokularen Spannungsbildes lokalisiert. Daher besitzen die untersuchten Schielenden bei mit beiden Augen abwechselnder Fixation zwei subjektive Mediane ebenen.

Die in einer zweiten Arbeit von demselben Verf. angegebenen Methoden zur Untersuchung Schielender benutzen zur Bestimmung der Schielstellung die Angabe des Patienten über die Lage eines im Fixierpunkt des Schielauges entworfenen Nachbildes. Zur Prüfung der Korrespondenz der

Netzhäute wird der Fovea jedes Auges je ein Nachbild eingepägt, die bei Korrespondenz zur Deckung gebracht werden. Wenn die Korrespondenz fehlt, also „eine anomale Beziehung der beiden Augen“ vorhanden ist, so erhebt sich die Frage: entspricht diese Beziehung der Schielstellung oder nicht, d. h. erscheinen die Eindrücke des Schielauges an dem der Schielstellung entsprechenden Orte? Die Frage wird dadurch entschieden, daß auf einer bestimmten exzentrischen Stelle des schielenden Auges, die nach dem Fixationspunkt des fixierenden Auges zielt, ein Lichtreflex entworfen und untersucht wird, ob der letztere gegen den Fixationspunkt des nicht schielenden Auges seitlich verschoben erscheint oder nicht.

Auf Grund dieses das motorische und sensorische Verhalten des schielenden Auges feststellenden subjektiven Methoden unterscheidet T. Schielende mit normaler Korrespondenz der Netzhäute und „anomaler Sehrichtungsgemeinschaft“. Die zweite Gruppe zerfällt in zwei Unterabteilungen: solche mit Harmonie der motorischen und sensorischen Anomalie und solche mit Diskrepanz beider Anomalien. Die ersteren können ein anomales binokulares Einfachsehen besitzen, während bei den letzteren unter begünstigten Umständen paradox erscheinende Doppelbilder hervorzurufen sind.

G. ABELSDORFF (Berlin).

ALICE ROBERTSON. 'Geometrical-Optical' Illusions in Touch. *Psychol. Review* 9 (6), 549—569. 1902.

Eine Anzahl von Figuren, die bekanntesten geometrisch-optischen Täuschungen darstellend, sind hier daraufhin untersucht worden, ob sie dieselben oder andere Täuschungen hervorrufen, wenn sie nicht dem Gesichts-, sondern dem Tastsinn dargeboten werden. Die Figuren wurden mit einer feinen Nadel in steifem Papier so ausgestochen, daß die einzelnen Stiche nicht gesondert wahrgenommen werden konnten. Bei den Versuchen wurde die Hand über die Figur hinweggeführt und so der Tasteindruck gewonnen. Zwei Klassen werden unterschieden: solche Figuren, die dieselben Täuschungen hervorrufen wie beim Gesichtssinn; und solche, bei denen die Täuschung gerade entgegengesetzter Natur ist. Zur ersten Klasse gehören: die MÜLLER-LYER-Figur, zwei gleich große Kreise innerhalb eines spitzen Winkels, ein Quadrat von einem Kreise umschrieben, ein Halbkreis mit und ohne Durchmesser, ein vollständiges oder an einer Seite offenes Quadrat, identische übereinander stehende Ringsektoren; doch ist die Täuschung in fast allen Fällen sehr viel stärker als bei den gesehenen Figuren. Zur zweiten Klasse gehören: geteilte und ungeteilte Linien, aus wagerechten und senkrechten Graden zusammengesetzte Quadrate, geteilte und ungeteilte Winkel, die POGGENDORFF-Figur. Aus den Ergebnissen lassen sich einige Schlüsse ziehen rücksichtlich des relativen Wertes verschiedener Erklärungen auf dem optischen Gebiete.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

JEAN DEMOOR. Dissociation des phénomènes de sensation et de réaction dans le muscle. *Travaux du laboratoire de l'Institut Solvay* 4 (2), 177—208. 1901.

Der Verf. geht von Tatsachen der Pflanzenphysiologie aus, welche dartun, daß ein lebendiges Organ, welches gereizt aber durch äußere

Widerstände an einer Reaktionsbewegung gehindert wird, diese später nach Aufhören des Reizes noch nachholen kann, sofern der Widerstand gehoben ist; woraus sich eine weitgehende Selbständigkeit des Reizaufnahmeverganges (sensation) und der Reaktionsbewegung (réaction) ergibt.

Im Sinne einer derartigen Selbständigkeit hat D. auch die Muskeln (Gastrocnemius des Frosches) untersucht. Seine Versuche zeigen, daß von einem Muskel, welchen man etwa zur Hälfte sorgfältig eingegipst hat, so daß sich das eingeschlossene Stück durchaus nicht bewegen kann, bei wiederholter Reizung vorwiegend nur der freigelassene Teil ermüdet, obgleich der vom Gips umschlossene die Reize empfangen und fortgeleitet hatte. Befreit man den Muskel, sobald das freie Ende keine Zuckungen mehr verzeichnet, aus seiner Gipsumhüllung während die rhythmische elektrische Reizung weitergeht, so beginnt jetzt eine neue Zuckungsreihe, welche von dem bisher an der Reaktionsbewegung verhindert gewesenem Muskelabschnitt herrührt. Der Verf. variiert diesen Versuch in mannigfacher Weise und kommt nach experimenteller Ausschaltung anderer Erklärungsmöglichkeiten zu dem Ergebnis: Der Muskel vermag einen Reiz aufzunehmen und fortzuleiten, ohne eine Reaktionsbewegung auszuführen, und es wird bei fortgesetzter Reizung vorwiegend nur die Fähigkeit der Reaktionsbewegung, also der Kontraktion, durch Ermüdung beeinträchtigt, während die Reizbarkeit und das Reizleitungsvermögen wenig von letzterer betroffen wird; woraus sich auch beim Muskel eine beträchtliche Unabhängigkeit des Vorganges der Reizbewegung von dem der Reizaufnahme und Reizleitung ergebe. JENSEN (Breslau).

BRODER CHRISTIANSEN. **Erkenntnistheorie und Psychologie des Erkennens.** Hanau, Clauss & Feddersen, 1902. 48 S. Mk. 1,50.

Seit LOCKE und HUME erkenntnistheoretische Fragen psychologisch zu lösen versuchten, hat man es immer wieder versucht, trotz KANT, die Psychologie zum Fundament und Ausgangspunkt der Erkenntnistheorie zu machen. Und doch behandeln beide Wissenschaften dasselbe Problem der Erkenntnis von ganz verschiedenen Standpunkten aus.

Unser Erkennen vollzieht sich in Urteilen, Urteile aber sind psychische Gebilde und gehören als solche der Psychologie an. Diese hat festzustellen, aus welchen einfacheren psychischen Gebilden diese sich zusammensetzen, in welchem kausalen Zusammenhange sie mit anderen psychischen Gebilden stehn u. s. w. Alles Tatsächliche am Urteil fällt ins Gebiet der Psychologie. Aber die Frage nach der Wahrheit, der Gültigkeit eines Urteils — und darum handelt es sich doch schließlich beim Erkenntnisprozesse — vermag die Psychologie nicht zu lösen, da diese keine Tatsachen sind. Freilich wird in jedem Urteile vom Urteilenden etwas für wahr gehalten, und diese Meinung hat der Psychologe zu erklären, ob aber dieser Anspruch auf Gültigkeit berechtigt ist, vermag er uns nicht aufzuzeigen. Hierzu ist eine andere Methode als die kausale der Psychologie nötig.

Zweck und Aufgabe alles Erkennens und somit alles Urteilens ist die Erforschung der Wahrheit. Darum ist uns diese nicht als Tatsache sondern

als Aufgabe gegeben, und wollen wir diese Aufgabe näher betrachten, so müssen wir die Mittel aufsuchen, die zur Lösung dieser Aufgabe führen. Die Methode der Erkenntnistheorie wird also teleologisch sein. Aus der als Endziel aufgestellten Aufgabe werden deduktiv andere Aufgaben entwickelt, die zur Erreichung der ersteren dienen sollen. Die Aufgabe besteht nun darin, einem Objekte denjenigen Wert beizumessen, der ihm zukommt. Da man aber im Verlaufe des Denkens dazu kommen kann, ein Objekt als wertlos zu verwerfen, negative Urteile aber nie eine Bereicherung unserer Erkenntnis bilden können, so muß die Aufgabe dahin abgeändert werden, Objekte so umzuformen, daß wir sie als wertvoll anerkennen müssen.

Für die Erkenntnistheorie ist es nun ganz gleichgültig, ob die Objekte, an denen sich das Urteil vollzieht, wirklich vorhanden sind, oder ob sie nur undeutlich zum Bewußtsein kommen; ob andererseits das Gefühl der Tätigkeit immer bewußt vorhanden ist, oder hinter anderen Erlebnissen zurücktritt. Und tatsächlich ist oft statt der Objekte nur ein Surrogat vorhanden, ebenso wie für die Strebungen. Aufgabe der Psychologie ist, diese Surrogate näher zu untersuchen; die Erkenntnistheorie hat es nur mit der Bedeutung und dem Werte, der diesen Objekten beigelegt wird, zu tun.

Um richtig zu urteilen, d. h. um dem Objekt den ihm zukommenden Wert beizulegen, muß ich um diesen Wert wissen und mein Urteil auf dieses Wissen gründen; ferner muß mein Urteil unvergänglichen Wert haben, jeder andere und zu jeder Zeit muß zu demselben Urteile gelangen, wie ich jetzt.

So wären der Satz vom Grunde, der Identität und vom Widerspruch hergeleitet aus der Aufgabe, richtig zu urteilen. Diese Sätze sind Normen, nicht Naturgesetze des Denkens; sie besagen, daß nur bei ihrer Befolgung richtig geurteilt werden kann. Wären sie reine Naturgesetze, des Denkens, so könnten nie Denkfehler gemacht werden.

Das Bewußtsein des Wertes eines Objektes, das doch notwendig ist, um richtig zu urteilen, wird nun in letzter Linie zurückgeführt auf ein Gefühl, das uns den Wert unmittelbar zum Bewußtsein bringt, ein sogenanntes Wahrheitsgefühl. Es bedeutet, daß im gegebenen Falle so und nicht anders geurteilt werden soll, es ist also ein Gefühl der Urteilsnotwendigkeit.

Wenn ein richtiges Urteil Allgemeingültigkeit und schlechthiniges Gelten verlangt, so heißt das, daß dem Objekte gegenüber immer eine identische Stellung eingenommen werden muß. Der Urteilende muß also zu einem unveränderlichen und identischen Subjekte werden, oder wenigstens danach streben. Dieses als Ideal gedachte Subjekt ist das erkenntnistheoretische Subjekt, im Gegensatz zum empirischen Individuum, das in seinen Urteilen Schwankungen ausgesetzt ist.

Erkenntnistheoretisches und empirisches Subjekt unterscheiden sich nun des weiteren noch durch folgendes voneinander: Ersteres ist mit sich identisch, letzterer ist in seinen Funktionen wandelbar, ersteres ist der Beziehungspunkt nur der richtigen Urteile, letzteres aller psychischen Akte. Ersteres ist nicht wirklich, sondern nur ein Ideal, nicht gegeben, sondern



nur aufgegeben, kann daher nicht als Objekt betrachtet werden; letzteres ist eine Wirklichkeit, ein Ich-Objekt.

Bestand die erste Aufgabe darin, richtig zu urteilen, so ist es die zweite Aufgabe der Erkenntnistheorie, die Objekte so umzuformen, daß sie zu bejahenden Urteilen werden können. Dies hängt nun nicht nur von den obersten Normen, sondern auch von dem gegebenen Material ab.

Gegeben sind uns Dinge in Raum und Zeit die in größere Kausalzusammenhänge eingeschlossen sind. Diese Formen sind nun, wie sie zu variablen Faktoren, unseren Gefühlen und Willensakten in enger Beziehung stehen, selbst variabel. Da nun aber etwas bejahen so viel heißt, wie ihm absoluten Wert beilegen, so müssen diese variablen Formen in identische Formen umgewandelt werden, um Objekt für das erkenntnistheoretische Subjekt zu werden. So muß der Raum, damit mehrere Subjekt und dasselbe Subjekt zu verschiedenen Zeiten denselben Raum anzuschauen vermögen, als mit sich identisch und homogen betrachtet werden, wozu uns die empirische Anschauung gar keine Veranlassung gibt.

Damit hängt noch eine zweite Aufgabe zusammen. Die empirischen Denkkakte verlaufen in der Zeit, müssen also mit dem Bewußtsein ihrer Identität reproduziert werden; da aber zugleich die Objekte in einer unabhsehbaren Mannigfaltigkeit in der Anschauung gegeben sind, daher sich nicht fixieren lassen, so müssen sie in Begriffe umgewandelt werden, die fixierbar und reproduzierbar sind. Die Prinzipien solcher Umformung sind die Kategorien der Gleichheit, des Unterschiedes, der Zahl etc.

So ergibt sich denn als ideales Weltbild, „eine Ordnung absolut zusammengehöriger Wirklichkeitselemente im identischen, homogenen Raume und in der identisch homogenen Zeit und mental existierend in der Form des Begriffes“ herzustellen. Dies ist freilich nur eine Idee, im Sinne KANTS, die wir wohl niemals ganz erreichen werden. MOSKIEWICZ (Breslau).

R. SCHLÜTER. **Schopenhauers Philosophie in seinen Briefen.** Leipzig, Barth, 1900. 125 S.

Der Verf. dieses lebendig und anregend geschriebenen kleinen Buches unternimmt es, die Philosophie SCHOPENHAUERS aus dessen Briefen zu beleuchten. Entsprechend den vier Hauptteilen des SCHOPENHAUERSCHEN Systems behandelt er der Reihe nach die Erkenntnistheorie, Metaphysik, Ästhetik und Ethik. Er setzt dabei SCHOPENHAUERS System im allgemeinen als bekannt voraus und wendet sein Hauptinteresse den Punkten zu, in welchen, wie er glaubt, SCHOPENHAUER, gedrängt durch die brieflichen Einwendungen seiner Freunde, FRAUENSTÄDT, v. DOSS, BECKER u. a., in seinen Antworten an diese Freunde sich zu einer Modifikation seines Systems verstanden habe derart, daß der ursprüngliche Idealismus und schroffe Pessimismus einer mehr realistischen und in gewissem Sinn optimistischen Weltanschauung Platz gemacht habe. Diesem Versuche, in SCHOPENHAUERS Ansichten eine Entwicklung und Umbildung früherer Auffassungen nachzuweisen, können wir, etwa von ganz Nebensächlichem abgesehen, nicht zustimmen, und die Punkte, in welchen der Verf. Widersprüche zwischen früheren und späteren Anschauungen zu finden glaubt, sind in anderer Weise zu erklären. SCHOPENHAUER geht, wie kein anderer Philosoph vor

ihm, überall von einer Analysis des Wirklichen aus, und was auf diesem Wege gewonnen wird, das kann sich im Grunde so wenig widersprechen wie die Natur selbst. Wohl aber ist es nicht immer leicht, und auch für SCHOPENHAUER nicht leicht gewesen, die innere Zusammenstimmung aller der auf diesem analytischen Wege gewonnenen Überzeugungen zu erkennen und für sich und andere deutlich darzulegen. In diesem Sinne können die vom Verf. beigebrachten Briefstellen und die nachfolgende Diskussion derselben in hohem Grade zu einer tieferen Erfassung der SCHOPENHAUERSCHEN Gedanken anregen; eine solche aber wird, im Gegensatz zur Meinung des Verf., die Überzeugung nur bestätigen können, daß SCHOPENHAUER von 1818 bis 1860 in seinen Gedanken durchaus konsequent und sich selbst treu geblieben ist, wie sich dies schon äußerlich darin bestätigt, daß der erste Band des Hauptwerkes von 1818 in der zweiten Auflage 1844 und in der dritten 1859, von Nebensächlichem abgesehen, unverändert wieder abgedruckt worden ist. Es würde zu weit führen, dies bei allen Punkten, in denen der Verf. eine Modifikation der Lehren des Meisters zu finden glaubt, im einzelnen nachzuweisen; wir begnügen uns damit, die prinzipiell wichtigsten Punkte hervorzuheben.

1. SCHOPENHAUERS Idealismus ist nie in die Einseitigkeit verfallen, alle Mannigfaltigkeiten der Dinge aus dem Bewußtsein allein abzuleiten, welches vielmehr als eines und dasselbe allen Verschiedenheiten der Natur gegenübersteht. Diese müssen somit im Ding an sich selbst wurzeln, so wenig wir das auch begreifen können. Die transzendente Idealität der Erscheinungswelt schließt nicht aus, daß alles Erscheinende mit seinen tausendfachen Verschiedenheiten eine transzendente Realität habe; aber diese Realität ist eben eine transzendente, raumlose und zeitlose, und bleibt somit unserer Erkenntnis völlig unzugänglich und verschlossen.

2. Der Wille ist das Ding an sich; er ist dem Bereiche der Kausalität und der Veränderlichkeit völlig entrückt und kann daher nie verändert oder gar aufgehoben werden. Die Verneinung des Willens zum Leben, wie sie in jeder moralischen Handlung hervortritt, ist somit nicht eine Aufhebung des Willens, sondern nur des Wollens, des velle. Nicht in diesem, sondern im Nichtwollen, im nolle liegt die wahre und ewige Wesenheit, welche nur unserer an die Bejahung gebundenen Auffassung als negativ erscheint, in Wahrheit aber das eigentlich Positive ist, welches seine ungeheure Macht in den moralischen Handlungen betätigt, im übrigen aber unserer Fassungskraft entrückt ist und bleibt.

3. Die Handlungen der Verneinung treten im Zusammenhange der empirischen Realität auf und müssen sich somit der Kausalität als dem allgemeinen Schema derselben einordnen, daher erscheinen auch sie uns als Wirkungen, die mit Notwendigkeit aus ihren Ursachen hervorgehen. Diese Ursachen sind, wie bei allen empirischen Handlungen einerseits ein Ich, d. h. ein Egoismus als Charakter und andererseits Lust und Schmerz als die ihn bestimmenden Motive. Aber dieses Kausalitätsschema ist in den moralischen Handlungen von einem ganz andersartigen Inhalte erfüllt; es sind nicht mehr Lust und Schmerz des eigenen Individuums, sondern diejenigen der Mitmenschen und Mitgeschöpfe, welche als Mitleid das moralische Handeln bestimmen, und der durch sie zum Handeln ange-

triebene Egoismus ist nicht mehr der individuelle, sondern ein solcher, der alles Lebende und Leidende in seinen Bereich zieht, das Leiden der Mitmenschen zu seinem eigenen macht und so, wie schon GOETHE im FAUST sagt, „sein eigen Selbst zu ihrem Selbst erweitert“. Dieses ist die empirische Form, in welcher die uns unfafsbare Verneinung sich kleidet, um für uns als Erscheinung sichtbar zu werden.

4. SCHOPENHAUER in seinem Eifer, die imperative Form der Kantischen Ethik zu bekämpfen, sieht nicht, dafs auch seiner eigenen, wie jeder Ethik, der imperative Charakter eigen ist, und wird daher auf diesem Punkte durch die Fragen seiner Jünger in eine Enge getrieben, aus der er, wie seine Antworten beweisen, keinen völlig befriedigenden Ausweg findet. Es hätte genügt, darauf hinzuweisen, dafs überall bei SCHOPENHAUER die Verneinung als das höhere gegenüber der Bejahung erscheint, welche als diese Welt sich ausbreitet und, wie sie metaphysisch das Nichtseiende, so moralisch das Nichtseinsollende ist, womit die aller Ethik wesentliche Imperativität anerkannt worden wäre.

Wie in diesen, so ergibt es sich auch in allen anderen Fragen, die das interessante Büchlein zur Sprache bringt, dafs zwar SCHOPENHAUER vielleicht nicht jederzeit in konsequenter Weise sich geäußert hat, dafs aber sein System, eben weil es überall auf die Natur sich gründet, wie diese selbst im tiefsten Grunde völlig konsequent und mit sich zusammenstimmend ist.

DEUSSEN (Kiel).

E. KÖNIG. Warum ist die Annahme einer psychophysischen Kausalität zu verwerfen? *Zeitschr. f. Philosophie u. philosoph. Kritik* 119 (1 u. 2), 22—39 u. 113—139. 1902.

Den früher bereits gegebenen Ausführungen über „die Lehre vom psychophysischen Parallelismus“ (*Zeitschrift f. Philos.* 115, 161 ff.) läßt K. hier einen neuen Aufsatz über dasselbe Thema folgen, worin er den zahlreichen Angriffen, die er gefunden, zu begegnen sucht. Er will das Problem als „empirisches“, nicht als „metaphysisches“ gefaßt wissen; die Naturwissenschaft habe darüber das erste Wort zu sprechen (27). — Allein die hier erregte Erwartung, er werde nun die für die Frage entscheidenden empirischen Tatbestände oder gesicherten Ergebnisse der Naturwissenschaft mitteilen, hat K. auch diesmal nicht erfüllt und nicht erfüllen können. Was er gelegentlich hierauf Bezügliches vorbringt, ist eine Wiederholung der Tatbestände, die auch die Gegner niemals bestritten haben. Auf die entscheidende Frage aber, wie von diesen Tatbeständen aus, für welche die Annahme geschlossener Naturgesetzlichkeit im rein physikalischen Sinne sich von selbst versteht, ein gültiger Schluß gezogen werden könne auf solche Fälle, wo zufolge der besonderen vorliegenden Bedingungen eine Wechselwirkung des Physischen mit Außerphysischem, speziell Psychischem, allein ernstlich in Frage kommen würde: darauf hat er keine auch nur annähernd zureichende Antwort gefunden. Denn mit der von niemandem angefochtenen Bemerkung, dafs die den Organismus aufbauenden Elemente dieselben seien, die wir auch in der unorganischen Natur finden (121), wird sich wohl niemand befriedigt erklären; und noch weniger mit folgendem etwas dunkel geratenen Satze,

der offenbar die eigentliche Pointe des K.schen Beweises zum Ausdruck bringen soll: „Da es Tatsache ist, dass in einem materiellen System um so mannigfaltigere und verwickeltere Erscheinungen eintreten, je komplizierter sein Aufbau ist, so darf man wohl schliessen, dass die Vorgänge im Organismus von denen in der umgebenden äusseren Natur nicht wesentlich verschieden sind“ (122).

So bleibt trotz der K.schen Bemühungen die Lösung des Problems auf eine empirische Basis zu stellen, die Tatsache bestehen, dass bisher keine einzige derartige Erfahrungsinstanz hat geltend gemacht werden können, wie sie erforderlich wäre, um die für ausschliesslich physische Elemente von vornherein selbstverständliche Annahme geschlossener physischer Gesetzmässigkeit auch auf das Gebiet derjenigen Elemente zu übertragen, denen — nach gegnerischer Meinung — neben ihrer physischen Bedeutung zugleich noch eine psychophysische zukommt, so dass die Vorgänge, die sich hier abspielen, als Funktionen zweier voneinander unabhängiger Variablen, einer physischen und einer psychischen, sich darstellen würden. — So können wir K. nur Recht geben, wenn er selbst sagt, sein Parallelismus drücke „zunächst“ nichts weiter aus, als das Bekenntnis der Unfähigkeit, das psychophysische Problem in befriedigender Weise zu lösen (138).

Zum Schlusse noch eins: K. spricht die Meinung aus, dass durch die gegnerische Ansicht dem geistigen Leben Ketten angelegt werden. Denn auch in dem weiteren, Physisches und Geistiges umfassenden Naturganzen, werde alles einzelne Geschehen als von der blinden Notwendigkeit gleichbleibender Wirkungsgesetze beherrscht zu denken sein (38). Warum diese letztere Annahme gerade hier notwendig sei, wird freilich nicht weiter erklärt; und noch weniger, wie nun umgekehrt die von ihm behauptete Selbständigkeit des geistigen Lebens (139) soll aufrecht erhalten werden können, wenn dieses doch in seinem Ablauf gezwungen ist, dem nach parallelistischer Ansicht doch sicher streng geschlossenen, rein mechanisch bedingten Verlaufe der zugeordneten physischen Vorgänge überall parallel zu bleiben.

WENTSCHER (Bonn).

E. v. HARTMANN. **Die psychophysische Kausalität.** *Zeitschr. f. Philosophie u. philos. Kritik* 121 (1), 1—19. 1902.

Die Ausführungen H.s verfolgen ein doppeltes Ziel; zunächst ein polemisches, negatives, die Abwehr der missverständlichen Angriffe, welche E. KÖNIG gegen ihn erhoben; des weiteren aber das positive, in kurzer Übersicht die in seinen früheren Schriften entwickelten Anschauungen über das Verhältnis von Leib und Seele noch einmal klarzustellen. — Die gegnerische Forderung, doch einmal ein Beispiel namhaft zu machen, „welches unzweideutig die Mitwirkung eines immateriellen Agens im Organismus bewiese“, wird als völlig haltlos aufgedeckt. In ihr werde übersehen, „dass solches Agens, falls es vorhanden, keinesfalls mit den Sinnen oder mit Messinstrumenten wahrgenommen, sondern nur mittelbar erschlossen werden kann.“ Zu solchem Erschliessen aber glauben die vitalistischen Richtungen der modernen Biologie (z. B. REINKE) auf Grund umfassendster Detailkenntnis in der Tat sich genötigt (3); und KÖNIG habe

kein Recht, diese Ergebnisse „als bloße Symptome einer zeitweiligen Ermüdung“ einfach beiseite zu schieben. — Nicht etwa schon das Axiom der geschlossenen Naturkausalität überhaupt würde der psychophysischen Wechselwirkung entgegenstehen, sondern erst dessen Einschränkung auf die geschlossene Kausalität der unorganischen materiellen Natur nach unorganischen rein physikalischen Gesetzen (4). Aber eben diese Einschränkung sei völlig unbegründbar, ja, im höchsten Grade unwahrscheinlich (5). So sei die aktive Anpassung eines Organismus nicht aus bloßen „Systemkräften“ zu erklären, die auf den molekularen Dispositionen des materiellen Organismus beruhen, nicht aus den „Arbeitsdominanten“, die die Organismen mit den toten Maschinen gemeinsam haben, sondern nur aus sog. „Gestaltungsdominanten“, die erstere vor letzteren voraushaben, und ohne welche — nach REINKE — keine lebende Zelle in einem Organismus sich zu erhalten vermag (5). — Demgemäß unterscheidet H. „materieierende“ und „nichtmaterieierende“ Kräfte im Organismus. Erstere identifiziert er mit den sog. Zentralkräften, die ein Potential haben; die letzteren, ohne solches Potential, bleiben immer unwahrnehmbar, beschränken sich auf submikroskopische Wirkungen (7); sie haben die Tendenz, gewisse Kollokationen in den Zentralkräften des Organismus hervorzubringen, wie sie den organischen oder geistigen Zwecken des Individuums gemäß sind (9).

Was nun das Verhältnis des Physischen zum Psychischen anlangt, so sucht H. die dem Begriff der Wechselwirkung hier entgegenstehenden Schwierigkeiten auf folgendem Wege zu lösen. Er schreibt den Seelen der höheren Individuen ebenso wie denen der niederen „eine Aufsenseite unbewußten thelich-dynamischen Wirkens“ zu (11), die freilich nicht den Schein einer materiellen Raumerfüllung erweckt (13). Zwischen dieser „Aufsenseite“ und den übrigen „physischen“ Elementen kann somit eine Wechselwirkung stattfinden, die als „isotrope“ keine prinzipielle Schwierigkeit mehr bietet; denn hier wirkt nun nach H. unbewußt Psychisches auf unbewußt Physisches. Aber auch die „allotrope“ Wechselwirkung, die zwischen dieser unbewußten dynamischen Aufsenseite und der bewußten sensiblen Innenseite innerhalb derselben Kraft oder Individualfunktion die Vermittlung herstellt (12f.), ist als „intraindividuell“ (13) durchaus einwandfrei. — Somit bildet nach ihm die Hypothese der unbewußt psychischen Funktion das für die psychophysische Kausalität unentbehrliche Zwischenglied (19).

Trotz allem könnte man nach dem Bisherigen diesen H.schen Standpunkt mit gewissem Recht immer noch im parallelistischen Sinne ausdeuten; man könnte nämlich geltend machen: das unbewußt Psychische, wenn man es einmal anerkennen wolle, sei doch als solches immer noch — begrifflich wenigstens — verschieden von der „thelisch-dynamischen Aufsenseite“, die hier in isotrope Wechselwirkung mit anderem Psychischen (resp. „unbewußt Psychischem“) gebracht werde. Es sei eben die Innenseite zu jener; und somit könne zwischen ihr und der Aufsenseite zuletzt doch nur ein Zusammenhang nach Art eines parallelistischen behauptet werden. H.s Voraussetzung ihrer Identität überspringe mehr die Schwierigkeit, wie etwas an sich Disparates dennoch als wesenseins zu

fassen sei, als dafs sie ihr wirklich gerecht werde. — Allein selbst wenn man hier ein parallelistisches Moment in der Hschen Lehre zugestehen würde, so unterscheidet sich diese in den entscheidenden Punkten doch zu unzweideutig von der Grundanschauung der modernen Parallelisten, als dafs diese ihn zu den Ihrigen zählen dürften. Seine Erweiterung des Begriffes der Naturgesetzlichkeit und die Aufnahme der „nichtmateriiierenden Kräfte“ ohne Potential in diesen Begriff setzt ihn in den Stand, eine „Geschlossenheit der Naturkausalität“, die auch er — freilich in seinem Sinne nur — behauptet, mit Selbständigkeit des psychischen Lebens in einer Weise zu vereinigen, wie das beim Parallelismus völlig ausgeschlossen ist. Bei H. ist innerhalb des Gesamtzusammenhanges zwischen Physischem und Psychischem ein Gebiet abgegrenzt, innerhalb dessen die selbständige Regsamkeit des Geistigen die kausale Priorität hat, während das Physische (durch das Medium des Unbewußten vermittelt) nur dazu dient, dieser Regsamkeit nach außen hin Ausdruck zu verleihen. Dagegen bleibt es — wie H. ausdrücklich hervorhebt — beim Parallelismus völlig unbegreiflich, „wie ohne beständigen Widerspruch und ohne prästabilierte Harmonie ein bestimmtes Prozeßglied sowohl durch seine Stellung in seiner eigenen Reihe als auch durch seine Beziehung zu der anderen eindeutig determiniert sein solle“ (16). Das Psychische erscheint hier durch die Doppelbestimmung, dafs es dem Physischen in seinem Verlauf überall „parallel“ bleiben soll, und dafs andererseits dies Physische ausschließlichs seiner eigenen, rein mechanischen Gesetzlichkeit folgen müsse, zur blofsen Funktion dieses letzteren herabgedrückt; die daneben dennoch behauptete Selbständigkeit des Psychischen läuft tatsächlich auf blofse Illusion hinaus.

Noch zwei Punkte erscheinen in diesem Zusammenhange bemerkenswert: H. erklärt, das Gesetz der Äquivalenz von Ursache und Wirkung habe Geltung nur für unorganische Zentralkräfte, aber schon nicht mehr für Kräfte ohne Potential; und noch weniger gelte es „für die Außen- und Innenseite derselben Kraft in ihrer allotropen, intraindividuellen Kausalität“ (15). — Ebenso überträgt H. den Begriff der „Auslösung“ ohne Bedenken auf den „Einfluß des bewußten Motives auf die unbewußte dynamische Betätigung der Seelenkraft oder des Willens“, während der Parallelismus überall als auslösende Kraft nur das anerkennen will, was innerhalb des Gebietes der mechanischen Physik als solche definiert wird.

WENTSCHER (Bonn).

CH. SEDGWICK · MINOT. **La conscience au point de vue biologique.** *Revue scientifique* 18 (7), 193—200. 1902.

Der kurze Exkurs gipfelt in der Hypothese: „Das Bewußtsein hat die Fähigkeit, die Form der Energie zu verändern (changer); das Bewußtsein selbst ist weder eine Form der Energie noch ein Zustand des Protoplasmas.“ Nach dieser Anschauung gibt es zwei fundamentale verschiedene Entitäten (choses) im Universum: Die Kraft und das Bewußtsein. Die Annahme einer Materie entfällt, da unsere Sinnesempfindungen, wie die Biologie zeigt, ausschließlichs durch Kräfte ausgelöst werden und von einer Materie nichts berichten.

KREIBIG (Wien).

EDUARD MARTINAK. **Psychologische Untersuchungen über Prüfen und Klassifizieren.** „*Österreichische Mittelschule*“ 14 (2 u. 3). 1900. Auch separat: Wien, A. Hölder, 1900. 19 S.

Die vorliegenden Untersuchungen bilden den Inhalt eines Vortrages, den der Verf. Ostern 1900 in der ersten Vollversammlung des VII. deutsch-österreichischen Mittelschultags in Wien gehalten hat. Ausgehend von der Tatsache, daß häufige Prüfungen in Österreich mehr noch als in Deutschland an der Tagesordnung sind, wirft der Verf. die Frage auf, welche Evidenz den Prüfungsergebnissen beigemessen werden dürfe. Er gelangt dabei zu einem wesentlich negativen Resultate. Bei der Untersuchung, ob und in welchem Grade eine bestimmte Disposition in einem Schüler vorhanden sei, sind wir darauf angewiesen, dadurch, daß wir gewisse Leistungen provozieren, jene Disposition indirekt zu ermitteln. Wir können nicht mit Sicherheit von der Größe der Leistung auf diejenige der Disposition schließen; gehen wir nicht bis zur oberen Grenze der Leistung, so unterschätzen wir die guten Schüler, gehen wir so weit, so stehen wir der Gefahr der Überanstrengung gegenüber. Ferner gibt es für die Leistungen keine feste Mafseinheit, auch durch gewisse Zonen, wie üblich, läßt sich das Kontinuum der Schülerleistungen nur mit vagen Grenzen einteilen.

Außer den Störungen intellektueller Leistungen durch Gefühlstatbestände, ergeben sich Fehler durch den Standpunkt des Beurteilers. Der objektive, absolute Standpunkt führt zur Grausamkeit, der relative und der individualisierende Standpunkt führt leicht zum anderen Extrem. Auch der ethische Standpunkt, der den Fleiß in Anschlag bringt, kann exakte Resultate nicht liefern. Im allgemeinen werden sich bei der Beurteilung mehrere von diesen Standpunkten vermengen. Schon die Skala der Benennungen zeigt dies; z. B. liegt in „lobenswert“ und in „befriedigend“ eine ethische Wertschätzung, während durch „genügend“ der absolute Standpunkt vertreten wird. Der Verf. gelangt zu dem beherzigenswerten Resultat, daß ein so unsicheres Verfahren nur mit Maf und, wenn absolut notwendig, angewendet werden darf und daß es von weit höherem Werte ist, das Interesse des Schülers für den Stoff zu heben, als des öfteren die Leistungen zu kontrollieren.

WEISS (Groß-Lichterfelde).

T. L. BOLTON. **A Biological View of Perception.** *Psychol. Review* 9 (6), 537—548. 1902.

Verf. beginnt mit der Behauptung, daß ein wichtiger Bestandteil jeder Vorstellungstätigkeit bisher allgemein vernachlässigt worden sei. Der Beschreibung einer Vorstellung als eines Empfindungskomplexes setzt er die folgende entgegen: „Vorstellung ist eine Stellungnahme zu einem Objekt ebensoviel als ein Empfindungskomplex.“ Die niedrigste Art der Vorstellung ist eine unbewusste Tätigkeit. In den niedrigeren Tierformen ist Vorstellung gleichbedeutend mit Instinkt. Nicht Farbe und Form sind für einen Frosch die wichtigsten Bestandteile der Vorstellung Schlange oder Fliege, sondern seine eigenen Reaktionen, die durch die Empfindungen ausgelöst werden. Unterscheidung von Einzelheiten ist nicht die Ursache verschiedener Reaktionen gegenüber Objekten, die im allgemeinen ähnlich sind; sondern die verschiedenen Reaktionen führen zu verschiedenen Er-

gebnissen in dem Befinden des Tieres, und diese Ergebnisse sind die Ursache der Unterscheidung der Einzelheiten in den Objekten. Entwicklungsgeschichtlich betrachtet: Diejenigen Individuen, in denen die geringsten Verschiedenheiten ähnlicher Objekte die mannigfaltigsten Reaktionen hervorrufen, haben die meisten Chancen eine Reaktion zu finden, die den Verhältnissen angepaßt ist; erst später werden jene feineren Unterschiede zu Bewusstseinsstatsachen. Verf. geht wohl etwas zu weit, wenn er behauptet, daß die Unfähigkeit der Idioten, einem einzelnen Objekt längere Zeit ununterbrochen Aufmerksamkeit zu schenken, darin bestehe, daß der Mechanismus, vermittels dessen in normalen Personen die Sinnesorgane den Objekten sich anpassen, unvollkommen ausgebildet sei. D. h., Idiotismus ist eine Form von Atavismus. Dem Ref. scheint dieser Schlufs übereilt. Es sind doch wohl noch andere Erklärungen des Idiotismus möglich.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

G. A. TAWNEY. **Feeling and Self-Awareness.** *Psychol. Review* 9 (6), 570—596. 1902.

Verf. bekämpft die Annahme, daß Gefühle und Gedanken gesonderte Existenz besäßen, und auch die Theorie, wonach Gefühle die ursprünglichsten Bewusstseinszustände seien, aus denen sich allmählich andere Bewusstseinszustände entwickelt hätten. Selbstbewusstsein ist entweder unmittelbares oder reflektierendes Selbstbewusstsein. Letzteres besteht in der Klassifikation des eigenen Selbst zusammen mit anderen Selbsts der gleichen Art. Alle Gefühle gewinnen soziale Bedeutung, Allgemeingültigkeit, durch Reflexion; sie werden dadurch in ideale Gemütsbewegungen übergeführt, auf denen Ästhetik, Ethik, Religionswissenschaft und Logik beruhen.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

J. CHAZOTTES. **Le conflit actuel de la science et de la philosophie dans la psychologie.** *Rev. philos.* 54 (9), 249—259. 1902.

Der Verf. geht aus von der Forderung, die er für berechtigt erklärt, daß die Psychologie, wie vor ihr die anderen Wissenschaften, sich von der allgemein philosophischen Behandlung der Dinge losmache und eine eigene positive Wissenschaft werde. Die Erfahrung zeigt, daß diese Forderung in der Praxis der Psychologie besonders schwer durchzuführen ist, um die Durchführung zu ermöglichen, bedarf es vor allem einer klaren Definition der Psychologie, die sie von der Philosophie und von den anderen positiven Wissenschaften klar zu unterscheiden gestattet. Diese Definition findet CH. in folgenden Bestimmungen: Das Sein, das die Wissenschaft erforscht, kann betrachtet werden als das Sein schlechtweg (*l'être en tant qu'être*), das den Gegenstand der Philosophie ausmacht, und als das so oder so bestimmte Sein, ein Ausdruck, mit dem der Verf. das gegebene sinnliche Material bezeichnet. Das sinnliche Material ist wiederum einmal zu untersuchen als dies unmittelbar Gegebene, an dessen Existenz wir nicht zweifeln können: insoweit ist es Gegenstand der Psychologie, und zweitens als Zeichen einer erschlossenen physischen Welt: insofern fällt die Untersuchung den physischen Wissenschaften zu. Endlich ist alles Gegebene, wenn wir es rein für sich betrachten, Bewusstseinsinhalt und da die Untersuchung des



Bewußtseins selbst unmittelbar zu den Problemen der Philosophie hinüberführt, so erklärt sich aus dieser Tatsache die enge Verwandtschaft von Psychologie und Philosophie.

Man wird nicht sagen können, daß diese Bestimmungen eine besonders klare Anschauung von der Aufgabe der Philosophie und Psychologie geben. Diese Klarheit wird auch nicht gefördert, wenn der Philosophie auf der einen Seite rein metaphysische Aufgaben — sie soll die „Ursachen“ des Gegebenen aufdecken im Gegensatz zu den „Bedingungen“ der positiven Wissenschaften — auf der anderen Seite Logik und Ethik zugewiesen werden. Eine klare Abgrenzung von Wissenschaften ist nur möglich durch die Angabe konkreter, bestimmter Fragen und die Aufstellung solcher Fragen ist besonders notwendig in der Philosophie und ihren Grenzgebieten, deren wissenschaftlicher Charakter selbst einen Gegenstand des Zweifels bildet.

v. ASTER (Berlin).

H. POINCARÉ. **La science et l'hypothèse.** Paris, Flammarion, 1902. 281 S.

Die Tendenz des Buches läßt dasselbe als verwandt mit den Arbeiten von MACH, KIRCHHOFF u. s. w. erscheinen. Wie die genannten ist der Verf. von Haus aus ein Physiker, der hier seine Aufmerksamkeit der erkenntnistheoretischen Frage nach der Aufgabe und dem Wert der Hypothese in seiner Wissenschaft zugewendet hat. Die Wissenschaft, das ist das allgemeinste Resultat, zu dem er gelangt, hat lediglich die Aufgabe, notwendige Beziehungen zwischen den Vorgängen in der Natur aufzuzeigen, die uns erlauben, eben diese Vorgänge vorauszusagen — außer diesen Beziehungen gibt es nichts für unser Wissen Erreichbares. Die Hypothese ihrerseits hat einen Wert, insofern sie auf solche Beziehungen hinweist, sie ist unentbehrlich, weil wir durch die Verifikation der Hypothese nach allen möglichen Richtungen hin in der Erfahrung zu neuen Beziehungen unmittelbar hingeführt werden, sie ist daher auch um so wertvoller, je öfter sich eine Gelegenheit bietet, sie an der Erfahrung zu prüfen. So bietet die Undulationstheorie des Lichtes die Möglichkeit, die bekannten Beziehungen mechanischer Phänomene auf die Erscheinungen des Lichtes in analoger Form zu übertragen. Hypothesen, wie die letztgenannte, geben freilich scheinbar mehr, als solche Beziehungen: aber das, was sie noch hinzufügen, ist nichts, als ein Bild, das zur klaren Darstellung der Erscheinungen nützlich sein, einen eigenen wissenschaftlichen Wert aber nicht beanspruchen kann.

Im besonderen pflegen wir uns bei der Aufstellung unserer wissenschaftlichen Gesetze und Hypothesen gewisser allgemeinsten Voraussetzungen zu bedienen, die für unser wissenschaftliches Weltbild gewissermaßen den Rahmen abgeben — man denke an die Anwendung der Mathematik. Diesen Sätzen gegenüber eine bestimmte Stellung zu gewinnen, ist eine zweite Hauptaufgabe des Buches. Das Ergebnis läßt sich am besten im Anschluß an eine kurze Inhaltsübersicht der einzelnen Kapitel charakterisieren.

P. spricht zuerst von der mathematischen Methode unter Ausschluss der Geometrie. Er betont bei dieser Gelegenheit, daß die mathematischen Urteile keineswegs rein deduktiver Natur sind: sie kommen zu stande

durch einen Fortschritt vom Besonderen zum Allgemeinen, also durch eine Art Induktion, aber eine solche, die der Gewißheit der Sätze keinen Eintrag tut. Nun ist der Gegenstand, auf den sich die mathematischen Operationen beziehen, eine mathematische Größe, indem wir also versuchen, rechnerisch die Vorgänge in der Natur zu erfassen, setzen wir voraus, daß dieselben mathematische Größen sind. Dies ist die erste jener allgemeinsten Voraussetzungen. Sie ist nicht selbstverständlich; sie kann nicht durch die Erfahrung direkt bewiesen, freilich auch nicht widerlegt werden. Sie muß daher nach P. aufgefaßt werden als eine „convention“, eine Festsetzung, eine Voraussetzung, freilich keine willkürliche, sondern eine solche, die wir geleitet durch die Erfahrung machen und die ihre Berechtigung dadurch erweist, daß sie uns einen klaren und bequemen Ausdruck der Tatsachen und ihrer Gesetze ermöglicht.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit der Geometrie. Wie vorher die mathematische Größe, so ist hier der Raum mit seinen geometrischen Eigenschaften, seiner Homogenität, seiner Dreidimensionalität, seiner unendlichen Ausdehnung eine convention in dem erörterten Sinn: daß der Raum z. B. in allen Teilen homogen ist, läßt sich nicht aus der Erfahrung beweisen, es ist Definitionssache, eine Annahme, aber eine solche, die sich im Fortgang der Wissenschaft als bequem und nützlich erweist. Erkenntnistheoretisch recht bedenklich erscheint es mir übrigens, wenn P. diese Bestimmungen ausdehnt auf die gesamten EUKLIDISCHEN Axiome in der Planimetrie. Die vorurteilsfreie Betrachtung scheint mir vielmehr zu zeigen, daß diese Axiome durchaus nicht den Charakter von Annahmen tragen, sondern daß sie auf der Anschauung der geometrischen Gebilde beruhen und aus ihr durch eine Methode hervorgehen, die vom Besonderen zum Allgemeinen aufsteigt, ohne aber die Urteile zu wahrscheinlichen zu machen, ebenso, wie es P. von den algebraischen Sätzen behauptet. KANT bezeichnete diese Eigenart durch den Begriff der „synthetischen Sätze a priori der Anschauung“; P. trennt scharf Algebra und Geometrie, während er in Bezug auf die erstere dem KANTISCHEN Ausdruck nicht abgeneigt scheint, lehnt er ihn für die Geometrie entschieden ab. Nicht wenig beeinflusst ihn in seiner Stellungnahme das Vorhandensein der nicht-euklidischen Geometrie, mit der er sich des Längeren beschäftigt.

Den geometrischen Axiomen reihen sich im 3. Abschnitt („de la force“) die Grundgesetze der Mechanik an — das Trägheitsgesetz, das Gesetz, das in der Formel  $\text{Kraft} = \text{Masse} \times \text{Beschleunigung}$  seinen Ausdruck findet u. s. w. Auch sie sind weder a priori, noch Erfahrungsgesetze in dem Sinn, daß bestimmte Erfahrungstatsachen sie beweisen oder widerlegen könnten. Sie sind daher gleichfalls Definitionen oder Konventionen im obigen Sinn. Von der klassischen Mechanik wendet sich P. zur Energetik: mit besonderer Ausführlichkeit wird der bekannte Beweisgang für das Energieprinzip durchgeführt. Nicht völlig klar wird der Unterschied dieser mechanischen Grundgesetze von den geometrischen Axiomen; P. sucht die ersteren in eine engere Verbindung mit der Erfahrung zu bringen, gerade nach seiner vorher geäußerten Anschauung vom Wesen der geometrischen Erkenntnis scheint mir dies nicht möglich zu sein.

Im großen und ganzen wird man sagen müssen, daß die gegebene Zusammenstellung und Charakteristik von Voraussetzungen, wie der mathematisch faßbaren Größen, des einen, homogenen, unendlichen Raumes, der mechanischen Grundgesetze, des Energieprinzips u. s. w. eine zutreffende ist. Es handelt sich hier in der Tat um Sätze, die auf der Erfahrung ruhen, ohne doch Erfahrungssätze im engeren Sinn zu sein, um auf die Erfahrung angewandte Definitionen. Es entsteht nun freilich die Frage, wie wir im einzelnen dazu kommen, auf Grund der Erfahrung gerade diese Voraussetzungen als gültig anzusehen, gerade dieses Fundament der Wissenschaft zu errichten, eine Aufgabe, die im wesentlichen nur durch eine historisch-psychologische Darstellung zu lösen sein wird. An einzelnen Stellen deutet auch P. auf die Lösung dieser Probleme hin.

In dem 4. Abschnitt, „de la nature“ überschrieben, handelt es sich im wesentlichen um die spezielleren Sätze und die spezifisch so genannten Hypothesen der Physik. Die Stellung, die P. ihnen gegenüber einnimmt, ist zu Anfang dieses Referats angedeutet worden. Durch Beispiele aus der Optik und Elektrodynamik wird das Gesagte illustriert. v. ASTER (Berlin).

TH. EISENHANS. *Theorie des Gewissens. Zeitschr. f. Philosophie u. philosoph. Kritik* 121 (1), 86—102. 1902; (2), 129—140. 1903.

I. Das Wesen des Gewissens sucht E. in gewissen Gefühlen, die eine besondere Art der ethischen Gefühle seien, von diesen unterschieden nur durch die Beziehung der in Frage stehenden Handlung auf das eigene Ich (91). Aus dem Begriffe der Handlung — im Gegensatz zur ethisch-indifferenten Bewegung — sucht er die weitere Bestimmung abzuleiten, daß die Wirkung derselben auf andere Menschen, auf das Wohl und Wehe lebender Wesen, ein für das Gewissen charakteristisches Moment sei (93). Die Gewissensreaktion setze ein Sich-hineinfühlen in den Zustand der von der Handlung Betroffenen voraus (93). — Demgemäß findet E. die allgemeinste Formulierung des Inhalts der Gewissensäußerungen in dem Satze, „daß diejenigen Handlungen die Billigung des Gewissens erfahren, bei welchen die Absicht des Handelnden auf das Wohl anderer Menschen gerichtet ist“, und umgekehrt (101). Das soziale Leben sei der Schauplatz des vom Gewissen gebilligten oder mißbilligten Handelns (101). Das individuelle Lebensgefühl des Individuums erweitere sich zum höheren Gefühl für das Leben des sozialen Körpers, dessen Glied das Individuum sei (102). „Man könnte deshalb das Gewissen auch das soziale Gemeingefühl nennen“ (102).

II. Zur Ergründung der Entstehung des Gewissens untersucht E. das Verhältnis des individuellen zum öffentlichen oder generellen Gewissen (129f.). Im Gegensatz zu den empiristischen Theorien entscheidet er sich für die Annahme einer ursprünglichen generellen Gewissensanlage, die sich mit gleich guten Gründen halten lasse, wie die Annahme intellektueller Gattungsanlagen (133). Die historisch nun doch gegebenen Verschiedenheiten der Gewissensaussagen sucht er durch die Hypothese eines möglichen „Latentbleibens“ jener Anlage zu erklären (135). — Die Entwicklung der Gewissensanlage sei abhängig vor allem von der Stufe und Art des sozialen Lebens, als dem materiellen, von der In-

telligenz als dem formalen Hauptfaktor (136). Anlehnend an moderne Untersuchungen FLECHSIG über die Gehirnentwicklung, nimmt E. es als wahrscheinlich an, daß die Gewissensanlage einer hohen Kulturstufe von vornherein eine andere, höhere sei, als die einer niederen (138 ff.).

III. Bei dieser Analyse des Gewissens muß es zunächst Bedenken erregen, daß das soziale Moment so ausschließlich in den Vordergrund gestellt wird. Es gibt doch zweifellos auch ethische Wertschätzungen und entsprechende Gewissensvorgänge, in denen die Rücksicht auf das Wohl und Wehe anderer Wesen gar nicht in Frage kommt. Wer wollte z. B. die Gewissensforderung der Keuschheit, soweit sie lediglich auf eigene Reinerhaltung sich erstreckt, auf das „soziale Gemeingefühl“ zurückführen. Daß zuletzt alle in der individuellen Persönlichkeit erreichte ethische Vollkommenheit und Tugendhaftigkeit auch der sozialen Gemeinschaft irgendwie zu gute kommen wird, ist unbestreitbar; aber etwas anderes ist es, jenes individuell Ethische nun ausschließlich in seiner sozialen Bedeutsamkeit begründet finden zu wollen, womit m. E. dem psychologischen Tatbestande, wie er in der hier in Frage kommenden ethischen Werthschätzung vorliegt, einfach Gewalt getan würde. Vollends würde diese Ausdeutung mit E.s Forderung unvereinbar sein, nichts in die Wesensbestimmung des Gewissens aufzunehmen, was nicht im Gewissensvorgang selbst bewußt gegenwärtig sei (89). — Aber auch bei den auf andere gerichteten Handlungen wird man in dem Sich-hineinfühlen in deren Zustand das Charakteristische der Gewissensregung oder ihrer Ursache doch nicht suchen dürfen; denn alsdann müßte das Gewissen bei den unverschuldeten Folgen der Handlung mit gleicher Lebhaftigkeit reagieren, wie bei den beabsichtigten, was E. mit Recht leugnet. — E.s Analyse berücksichtigt zu wenig die aktuellen Erlebnisse des guten und bösen Gewissens und deren psychologischen Zusammenhang mit dem bisherigen Entwicklungsgange des Individuums, — kurz, die spezifisch individuellen Momente der Gewissenserscheinung. Die individuellen Gewissenserlebnisse hängen nicht von den letzten Wertschätzungen ab, denen unsere generelle Gewissensentwicklung zustrebt, sondern von denen, die wir in unserer individuellen Entwicklung erreicht haben. Indem E. das in der Erfahrung hier deutlich sich kundgebende Moment der Abmessung des eigenen Verhaltens an der bisher von uns selbst erreichten ethischen Bildung und Einsicht geflissentlich beiseite schiebt (89 f.), begibt er sich der Möglichkeit, den Tatsachen des eigentlichen Gewissensvorganges in dem Maße gerecht zu werden, wie es seinen im übrigen höchst sorgsamem Untersuchungen wohl zu wünschen wäre.

WENTSCHER (Bonn).

CH. A. MERCIER. *Psychology, Normal and Morbid*. London, Swan Sonnenschein; New York, Macmillan; 1901. 518 S.

Der Verf. hat, wie er im Vorwort erklärt, von jeher den Mangel an einem Lehrbuch empfunden, welches die normalen psychischen Erscheinungen und die krankhaften Abweichungen nebeneinander behandelt. Der Arzt, welcher sich mit den letzteren beschäftigt, sollte mit Kenntnissen in der normalen Psychologie ausgerüstet sein. Für seinen Gebrauch hat der

Verf. das vorliegende Werk geschrieben, in welchem er eine systematische Darstellung der Psychologie und Logik gibt und der eingehenden Behandlung des Normalen in jedem Kapitel einen knappen Abriss der pathologischen Verhältnisse gegenüberstellt. Das Ganze ist in sechs Abschnitte geteilt; darin werden Fühlen, Denken, Wollen, Gedächtnis, Lust und Unlust, Bewußtsein behandelt. Der erste Abschnitt ist ohne ersichtlichen Grund sehr kurz gehalten und geht sehr wenig ins Spezielle. Das WEBERsche Gesetz wird sozusagen nur en passant behandelt. Dagegen geht der Verf. im zweiten Abschnitt mit größter Ausführlichkeit auf die Arten der Schlafbildung ein und gibt lange Erörterungen über Trugschlüsse, über Wahrscheinlichkeit, Irrtum etc. Nur wenige Zeilen sind der Apperzeption gewidmet. Verf. erblickt in ihr keine besondere Funktion, sondern nur eine Form des Denkens. Für keinen bestimmten Standpunkt entscheidet er sich in der Theorie der Hallucinationen.

Noch einiges ist zu erwähnen, was das Buch nicht enthält, da aus dem Titel darüber nichts hervorgeht. Die experimentelle Psychologie hat keinen Raum darin gefunden. Auch stellt der Verf. keinerlei Beziehungen zwischen der Psychologie und der Anatomie des Zentralnervensystems und der Sinnesorgane her. Die Frage des „Parallelismus“ wird nicht berührt.

Somit haben wir ein rein abstrakt gehaltenes Werk vor uns, das wegen ebener Eigenschaft in medizinischen Kreisen, für die es speziell berechnet ist, nicht leicht Anklang finden wird. Was der Verf. uns aber gibt, das bietet er uns in klarer Darstellung und origineller Form. Was das Werk interessant macht, ist das rein Subjektive, das der Verf. hineingelegt hat. Er will zeigen, wie er den Fragen gegenübersteht und gibt uns so gewissermaßen ein Werk aus einem Guß. Diese Eigenart zeigt sich äußerlich schon darin, daß das Buch auf mehr als 500 Seiten nicht eine einzige Fußnote mit Literaturnachweisen u. dergl. enthält. — Die vorliegende Arbeit bildet eine Fortsetzung und Ergänzung früherer Publikationen MERCIERS: „Nervous System and the Mind“ und „Sanity and Insanity.“

K. ABRAHAM (Dalldorf).

**C. M. GIESLER. Über den Einfluss von Kälte und Wärme auf das seelische Funktionieren des Menschen.** *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie*, N. F., 1 (3), 319—338. 1902.

Bei empfindlicher Kälte und Hitze, so führt der Verf. aus, werden im Organismus Selbstregulierungen ausgelöst, welche eine Beschränkung des erhaltungswidrigen Wärmeverlustes bzw. Wärmezuwachses bezwecken. Diesen physiologischen Vorgängen entspricht im Psychologischen eine „Verminderung der Vorstellungsmaterie“ und eine qualitative „Veränderung der Vorstellungsgrundlagen, u. zw. des Aufmerkens, des Erzeugens und Festhaltens der Vorstellungen. Die Kälte sowohl wie die Hitze „hat ein Überhandnehmen der Vorstellungsgefühle gegenüber den ausgeprägten Vorstellungen zu Folge“. Unvollständigkeit, Unbestimmtheit, Schnelligkeit und Diskontinuität im Vorstellen, Willenschwäche und ethischer Laxismus begleiten solche Temperaturextreme. Nach der Ansicht des Verf.s soll bei Kälte eine Abstumpfung, bei Hitze dagegen eine Steigerung des Widerwillens gegen Unästhetisches eintreten. „Am günstigsten für das Bestehen

und Gedeihen des Seelischen, besonders für Denkopoperationen, ist mäßige Wärme, da dieselbe eine leichte periphere Gefäßverweiterung, Anregung zu regelmäßigem Atemholen und Erhöhung der Innervation der willkürlichen Muskeln hervorruft“ (336).  
KREIBIG (Wien).

K. ZIEGLER. **Zum Egoismus einziger Kinder.** *Die Kinderfehler* 5 (3), 89—101. 1900.

Die angeblich häufig gemachte Erfahrung, daß einzige Kinder durch Mangel an „Erzogenheit“ unangenehm auffallen, veranlaßt den Verf., den Ursachen dieser Erscheinung nachzugeben und zwar will er nicht die verkehrten Erziehungseinflüsse der Eltern als einzige Ursache gelten lassen, sondern sucht vielmehr jenen Egoismus aus dem Milieu oder eigentlich aus dem Mangel eines solchen zu erklären. Die isolierte Erziehung führt zur Selbstgenügsamkeit und legt so die ersten Keime zum Egoismus. Der Mangel an Geschwistern verhindert ein rechtzeitiges Abschleifen eigen-nütziger Regungen; das einzige Kind lernt nicht Verträglichkeit und lernt auch nicht sich versöhnen. Geschwisterliebe bildet weit intensiver das Gemütsleben aus, als die Liebe zu den Eltern, der ein unbewusstes Abhängigkeitsgefühl zu Grunde liegt; die sozialen Gefühle haben ihren Keim in der Kinderstube.

Der Verkehr mit Kameraden hat nicht dieselbe Wirkung wie der mit Geschwistern, da der erstere später eintritt, wenn ein bestimmter Charakter schon in seinen Grundzügen vorgebildet ist.

Die Eltern müssen es ihrem Kinde ersparen, daß spätere trübe Erfahrungen es erziehen, sie sollen früh selbstsüchtige Regungen dämpfen und durch Auswahl passenden Verkehrs die Erziehung ergänzen.

Die Gedanken der zum Teil sehr gefühlvoll geschriebenen Abhandlung sind nicht neu. Im übrigen wird der fingierte Fall krasser Isolierung mit allen seinen üblen Folgen, vernünftige Eltern vorausgesetzt, durchaus nicht der gewöhnliche sein.

Es ist immer ein Fehler, solche idealen Fälle als allgemeine gelten zu lassen.

In derselben Weise liefse sich der Egoismus älterer Geschwister und der Egoismus jüngerer Geschwister herleiten, indem bei jenen auf die leicht entstehende Tyrannei den jüngeren gegenüber, bei diesen auf das Verziehen durch die älteren besonderer Nachdruck gelegt würde. Dergleichen Darstellungen ließen sich noch eine ganze Reihe erfinden. Sie würden aber nur Möglichkeiten und zwar Extreme schildern, auch, wie die vorliegende Abhandlung, manches Wahre enthalten, aber nicht das Abbild der Tatsachen sein.  
WEISS (Groß-Lichterfelde).

G. A. COLOZZA. **Psychologie und Pädagogik des Kinderspiels.** Mit einer Einleitung von N. FORNELL. Aus dem Italienischen übersetzt und ergänzt von CHR. UFER. Altenburg, Oskar Bonde, 1900. 267 S. (Internat. Päd. Bibliothek von UFER Bd. II.)

Das Buch zerfällt in drei Teile: I. Das Spiel in psychologischer Hinsicht, II. das Spiel in der Geschichte der Pädagogik, III. das Spiel in pädagogischer Hinsicht. An dieser eingehenden Berücksichtigung der pädagogischen Seite fehlt es, wie der Herr Übersetzer im Vorwort sagt, auch

den besten deutschen Schriften über das Spiel, weshalb eine Übersetzung des C. schen Buches eine Lücke unserer Literatur ausfülle. — Sicherlich ist die Einführung in unsere Literatur, noch dazu durch eine so fließend geschriebene Übersetzung, des Dankes wert. Denn C. ist bestrebt, den Stoff erschöpfend zu behandeln. Über 200 Schriftsteller werden zitiert, von PLATON und ARISTOTELES an bis auf die Kinderpsychologen unserer Zeit, PREYER, COMPAYRÉ, PEREZ, SULLY u. a.; FRÖBEL wird oft erwähnt. Im psychologischen Teil werden die Spiele der niederen und höheren Tiere herangezogen und die verschiedenen psychischen Elemente in den Spielen der Menschen nachgewiesen; im pädagogischen wird die Verwendbarkeit des Spiels für die körperliche Sinnes- und intellektuelle Erziehung gezeigt. In der Darstellung dieses reichen Stoffes meidet der Verf. augenscheinlich den trockenen lehrhaften Ton und strebt nach Lebendigkeit. — Wer nun an der etwas unruhig springenden Art des Vortrages keinen Anstoß nimmt, wird an dem Buche zunächst sein Gefallen finden. Wer dem Stoffe bisher fernstand, wird reiche Anregung empfangen, über das Spiel, besonders das kindliche, und seinen Werte nachzudenken. Der Kundige freilich wird keine wesentliche Bereicherung erfahren. Der pädagogische Teil besonders bietet kaum einen neuen Gesichtspunkt; denn das Spiel zur Erziehung des Auges, Ohres, Tastsinnes, des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit, des Urteils u. s. w. dienen kann und dient, ist uns allen geläufig, und bloße Literaturzusammenstellung des Pro und Kontra über die Puppe (S. 223—233) oder PEREZ'S Polemik gegen Spielsachen, die Haustiere vorstellen (220), sind dankenswert, doch unbefriedigend.

Der Mangel an Vertiefung tritt besonders hervor bei der Behandlung FRÖBEL'S. Obgleich er erkannte, daß er „um die Gestalt dieses „Spielmannes der Kleinen“ von allen Seiten kennen zu lernen, jede seiner Schöpfungen (Schriften, Gaben, Kindergarten) einer genauen Untersuchung unterwerfen mußte,“ lehnt er es naiv ab, „um sich nicht so weit von dem bisher befolgten Wege zu entfernen.“ Er zitiert nur einige Stellen der „Menschen-erziehung“, obgleich er weiß, daß „die Idee des Kindergartens FRÖBEL (damals, 1826) noch nicht aufgegangen war“ (S. 153). C. erwähnt FRÖBEL'S „Studie“ über das Spiel, aber er hat sie „nicht zu Gesicht bekommen können“. Seine Kleinkinderpädagogik kennt er augenscheinlich überhaupt nicht, von den „Mutter- und Koseliedern“ weiß er nichts. Die Ansichten über FRÖBEL'S Bildungs- und Entwicklungsgang sind schief. Ja, man könnte sagen, ein verkehrteres Urteil ist noch nie über FRÖBEL ausgesprochen worden, als daß „das ganze FRÖBEL'SCHE System beinahe nichts anderes darstelle“ als die Anwendung des „englischen“ Nützlichkeitsprinzipes, wie es in LOCKES Pädagogik hervortrete!“ (S. 120). Solche Studien reichen eben nur aus, FRÖBEL miß zu verstehen.

C. hätte von dem selbständigen, schöpferischen, pädagogischen Denker ausgehen müssen; er mußte fragen, wie dieser zur Wertschätzung des sog. Spieltriebes des Kindes kam, er mußte sich klar werden, in welchen Absichten, Grenzen, Formen er den Spieltrieb des Kindes als früheste Erscheinungsform des Tätigkeitstriebes pädagogisch heranzog, und, daß er es, sozusagen, nicht anders tun konnte, als er es tat.

Nach Notizen von EUGEN PAPPENHEIM (†).

S. R. STEINMETZ. **Die Bedeutung der Ethnologie für die Soziologie.** *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie und Soziologie* 26, N. F. 1 (4), 423—446. 1902.

Die theoretische Soziologie definiert der Verf. „als die Theorie der sozialen Erscheinungen in ihrem ganzen Umfange“ (426). Näher ausgeführt würde ihr Gebiet also umfassen „die Lehre von der Zusammensetzung, der Gestalt, den Funktionen, der Entwicklung und den Krankheiten der menschlichen Gruppierungen“, wonach die bereits fortgeschrittene Ökonomik einen Teil der Soziologie bilden würde. Die Ethnographie liefert entscheidend wichtiges Material für die allgemeine Soziologie; sie ist „die Soziologie der kulturlosen Völker“ (433). Wie wichtig die letztere für die Erkenntnis der Entwicklungsregelmäßigkeiten werden kann, zeigen die bisherigen vergleichenden Studien. Guizot wies die weitgehende Analogie zwischen den alten Germanen und den Irokesen Amerikas (im 17. Jahrhundert) nach; MALLERY zeigte die Übereinstimmung der Anschauungen bei den nordamerikanischen Indianern und den Alt-Israeliten auf; die moderne „Folklore“-Literatur endlich beschäftigt sich mit der Darlegung, „dafs die Gedanken und Gebräuche unserer zurückgebliebenen Bevölkerungsteile (das Folklore) bei den heutigen Naturvölkern aktuelle Realität sei.“ Der Ethnologie wird in Zukunft obliegen, im Anschlusse an den Vergleich der heutigen Naturvölker mit den Ahnen unserer Kulturnationen im einzelnen aufzudecken, ob die Verschiedenheit der erreichten Reifestufen in der ursprünglich gegebenen Begrenzung der Entwicklungsfähigkeit, in unseren geographischen und historischen Umständen oder in einer Kombination beider Ursachen zu suchen sei.

Mit großer Lebhaftigkeit tritt der Verf. für die Errichtung von Universitätslehrkanzeln für Soziologie und für Ethnographie ein, ein Desiderium, dem wir volle Berechtigung zuerkennen. KREIBIG (Wien).

H. A. CARR. **The Survival Values of Play.** *Investigations of Psychology and Education of the University of Colorado* 1 (2), 1—47. 1902.

— **A Statistical Study of Education in the West.** *Ebenda* 49—78.

a) Die erste der beiden Studien handelt von den „Überlebenswerten“ des Spiels, worunter der Verf. die Ursache der fortdauernden Lebensfähigkeit des Spiels als Erziehungsfaktor meint. Die Studie beginnt mit einer kurzen Charakteristik der SPENCERSCHEN Auffassung des Spiels „als einer Entladung von Energieüberschüssen“ und der ästhetischen Tätigkeit als der Blüte des Spieltriebes (Mr. CARR bezweifelt, dafs SPENCER bewußt an SCHILLER angeknüpft habe).

Sodann setzt der Verf. die Lehre K. GROOS' auseinander, aus welcher er namentlich die Gedanken, dafs das Spiel eine Vorübung für wichtige Lebensvorrichtungen des reifen Individuums sei und ausnahmslos einem angeborenen Instinkte entspringe, heraushebt. Gegen GROOS' Instinkthypothese verhält sich Mr. CARR entschieden ablehnend. GROOS habe den Instinkt physiologisch als ererbten Besitz an verknüpften Gehirnbahnen definiert und damit eine reiche Klasse von Nachahmungsspielen unerklärt gelassen, da die letzteren eine unbegreifliche Fülle verwickeltster Instinkte fordern würden.



Der Verf. vertritt dagegen den Standpunkt, daß die Spielbewegungen in ihrem Gegensatz zu den Arbeitsbewegungen begriffen werden müßten. Die Spielbewegungen seien spezielle Reaktionen, die hauptsächlich durch innere Momente des Spielenden bestimmt würden, durch die Lust an der Abwechslung, Anregung und der eigenen Initiative, wozu weiter das Merkmal der launenhaften und ungenauen Durchführung trete. Die Arbeitsaktivität andererseits sei von außen her kausiert und bedeute eine Anpassung an äußere Umstände und Notwendigkeiten, sowohl ihrem Inhalte als ihrer Durchführung nach. Als allgemeine (d. h. der Spiel- und Arbeitsaktivität gemeinsame) Nützlichkeiten der Spielbetätigung behandelt der Verf. im einzelnen 1. den vergnüglichen Zeitvertreib, 2. die Katharsis, 3. die Erleichterung (oder Entspannung), 4. den Wiederersatz verbrauchter Energie, 5. die Einübung, 6. die erziehbliche Wirkung (Übung, Organisation der Instinkte und Gewohnheiten, Mitteilung des sozialen Erbes) und 7. die soziologischen Nützlichkeiten.

Die Katharsis ist für den Verf. „die reinigende Abfuhr von solcher Energie, welche antisozial wirken könnte“.

Die ausschließlich dem Spiel eigentümlichen Momente sind nach den Ausführungen des Verf. die relative Leichtigkeit der Bewegungsreaktionen, das überflüssig große Aktivitätsausmaß, die vergleichsweise beträchtliche Intensität der Reaktion, die Tendenz zum weiteren Steigern und Entwickeln dieser Energieansgaben und endlich die Unbeständigkeit und Abwechslungstendenz in den reaktiven Äußerungen. Vielleicht das lesenswerteste Kapitel ist das letzte über das Spiel als Erziehungsmittel, welches die sozial nützlichen Anschaltungen, Anpassungen und Ausbildungen im Wege planvoller Spielbeeinflussung bespricht. Die Studie zeigt eine — bei solchen Abhandlungen selten anzutreffende — Strammheit der Gedankengliederung und eine bemerkenswerte Beherrschung der physiologischen Details.

Für unsere wissenschaftlichen Interessen minder wichtig ist die zweite Gabe der Publikation, eine „statistische Studie über das Erziehungswesen im westlichen Amerika“. Um hier irgendwelche vergleichende Schlüsse zu gewinnen, müßte man die deutsche Statistik des Schulwesens mühselig nach den Gesichtspunkten des Verf. umarbeiten, was nur Sache eines speziellen Interessenten sein könnte. Eine rasche Übersicht über das Material im allgemeinen liefert das Summarium (S. 78), das Mr. CARR der Studie am Schlusse beigefügt hat.

KREIBIG (Wien).

## Über Muskelzustände.

Von

Professor CONRAD RIEGER in Würzburg.

(Mit 13 Figuren im Text.)

[Fortsetzung von Bd. 31, S. 1—46.]

Zweites Kapitel:

### Die zeitlichen Verhältnisse der elastischen Zugkräfte.

#### I. Die Verteilung der elastischen Zugkräfte unter dem Einfluss längerer Zeitdauer.

Was ich in meinem ersten Kapitel auseinandergesetzt habe, dies bedarf hier noch einer Ergänzung in Hinsicht auf den Einfluß der Zeit (worauf ich, auf Seite 42 jenes Kapitels, schon voraus verwiesen habe). Diese Ergänzung kann sehr einfach formuliert werden, nämlich folgendermaßen: Wenn ich ein Gummiband oder eine Muskelgruppe, einige Minuten oder mehr Zeit hindurch, kurz oder lang lasse, so ist der Gewinn oder Verlust an elastischer Kraft, der durch den kurzen oder langen Zustand bewirkt wird, viel beträchtlicher, als wenn ich nach der Verkürzung oder Verlängerung sofort wieder einen anderen Zustand eintreten lasse. Mit diesem Hilfsmittel der Zeit habe ich deshalb die Verteilung der elastischen Kräfte noch in besonders starkem Maße in der Hand. Wenn ich die Kraft in einem Sinne mehr steigern will, als ich sie steigern kann durch bloß vorübergehende Kürze, so brauche ich den kurzen Zustand nur einige Minuten andauern zu lassen; und ausnahmslos ist dann, nach der Rückkehr zu den vorigen statischen Momenten, ein Zustand des Gleichgewichts vorhanden, der noch viel mehr verschoben ist im Sinne der Kraft, welche gewachsen ist, als wenn dieses, auf die Verschiebung der Kraft gerichtete,

Experiment nur ganz wenig Zeit gedauert hatte. Und ebenso ist es mit dem Einfluß der Zeit auf den langen Zustand im Sinne eines Verlustes von elastischer Kraft. An meiner Kraftwage für die Muskeln ist dies eines der befriedigendsten Experimente, weil man es so sicher in der Hand hat, ohne jedes Zutun der Versuchspersonen zwischen ihren Muskelgruppen, unter Zuhilfenahme der Zeit, die elastische Kraft innerhalb beträchtlicher Grenzen nach Belieben zu verteilen. Wie ich schon in meiner ersten Abhandlung (S. 41) bemerkt habe, kann man, ehe man diesen Einfluß der Zeit kennt, niemals Klarheit gewinnen über die verschiedenen Verteilungen der elastischen Kräfte zwischen den antagonistischen Muskelgruppen. Wenn ein Mensch z. B. längere Zeit hindurch gelegen war in irgend einer Stellung des Gliedes, das dabei (in der Kraftwage für die Muskeln) still liegt; so erweist sich nachher die Verteilung der elastischen Kräfte erheblich anders, als wenn das Glied vorher niemals längere Zeit ruhig gelassen sondern immer in Bewegung gesetzt worden war mit fortwährend veränderter Verteilung der elastischen Kräfte. — Diesen Einfluß der Zeit muß man also stets im Bewußtsein haben und berücksichtigen, um die Verteilung der Kräfte verstehen zu können, die einem in der Wirklichkeit entgegentritt. —

Wenn man das Gummiband oder das Glied, während es, längere Zeit hindurch, der gleichen, linear dehnenden, Kraft (resp. dem gleichen Drehungs-Moment) ausgesetzt ist, nicht durch ein Widerlager an weiterer Bewegung hindert sondern die weitere Verteilung der elastischen Zugkräfte frei darauf wirken läßt; — dann setzt die sogenannte „elastische Nachwirkung“ die Bewegung noch lange Zeit in der Richtung fort, in welcher sie gegangen war vor dem Eintritt in den Zustand relativen Gleichgewichts. Von, bloß relativem, Gleichgewicht muß man gerade deshalb immer sprechen, weil die elastischen Kräfte in der Zeit fortwährend sich ändern. Ein dauerndes Gleichgewicht, so wie mit der konstanten Schwerkraft, gibt es deshalb dann niemals, wenn elastische Kräfte wirken. Und man darf sagen, daß es sich hierbei handelt um eine reine Wirkung der Zeit als solcher; indem, abgesehen davon, daß die Zeit abläuft, sonst durchaus sich nichts ändert, weder in der Temperatur noch in etwas anderem. Ich muß aber dasjenige, was an die Betrachtung der „elastischen Nach-

wirkung“ angeknüpft werden muß, zurückstellen bis nach meinem dritten Kapitel über den Einfluß der Temperatur. Denn erst im Zusammenhang damit ist es möglich eine einheitliche Betrachtung durchzuführen über: elastische Nachwirkung, Ermüdung, Erholung, Vermehrung der elastischen Kraft einestheils durch die Nerven andertheils durch den kurzen Zustand der Muskeln. — Ich verlasse deshalb hiemit vorläufig die Betrachtung der langsamen Abänderungen der elastischen Zugkraft unter dem Einfluß von allmählicher Zunahme und Abnahme der Kräfte, gegen welche sie zu wirken hat; und gehe über zu der Betrachtung schneller Veränderungen. —

## II. Bewegungen mit und ohne elastischen Rückstoss.

Die Feststellung desjenigen, was ich im Bisherigen auseinandergesetzt habe in Bezug auf die Verhältnisse der Bremskraft und den Einfluß der Zeit auf sie, hat mich zwar, lange Jahre hindurch, viele Mühe und Zeit gekostet, bis ich alles richtig gesehen habe. Aber dann ergaben sich für die Formulierung und das Verständnis keine großen Schwierigkeiten mehr. Und besonders hat die, verhältnismäßig einfache, Natur dieser Verhältnisse sich auch immer in dem Parallelismus zwischen Gummibändern und Muskelbändern gezeigt, welcher Parallelismus dann seinerseits auch wieder zur Erleichterung des Verständnisses beitrug.

Wenn ich aber nun versuche, am Leitfaden der bisherigen einfachen Vorstellungen weiter vorzudringen in das Verständnis dessen, was sich in unserer Muskel-Maschinerie abspielt; so ergeben sich große Schwierigkeiten, die es auch erklärlich machen, daß man gerade von demjenigen, was sich fortwährend, vor aller Menschen Augen, in ihren eigenen Gliedern ereignet, bis jetzt sehr wenig weiß. Sobald man nämlich versucht, mit den einfachen Vorstellungen weiterzukommen, wird man abgeschreckt durch die größten Widersprüche, in die man sich verwickelt sieht. Und ich vermute, daß es schon vielen Menschen, die ihr Denken auf diese Frage gerichtet haben, so gegangen ist wie mir seit Jahren in oft recht peinlicher Weise: nämlich daß ich den allgewöhnlichsten Erscheinungen in der Regel anfänglich ganz hilflos und ratlos gegenüberstand. Und ich vermute ferner, daß dies dann immer von weiterem Vordringen abgeschreckt hat. Ich für meine Person habe mich, trotz aller anfänglichen Dunkel-

heiten, doch niemals gänzlich abschrecken lassen, und zwar deshalb nicht, weil ich mir fest vorgenommen hatte, nun einmal soweit in die Sache einzudringen, als mein Verstand und mein Verständnis reicht. Aber es sind immer Monate, und in manchem Punkt auch Jahre, vergangen, innerhalb welcher ich sogar für solche Erscheinungen gleichsam blind gewesen bin, die mir später als ganz selbstverständliche erscheinen mußten. Und der Grund dieser Blindheit war immer dieser, daß ich Gedanken an die Erscheinungen heranbrachte, die für ein anderes Gebiet des Wissens, aber nicht für dieses, paßten. Daß man aber Erscheinungen, die bisher niemand gesehen hat, obgleich sie sich in den Gliedern von Milliarden von Menschen schon unaufhörlich vor deren Augen abgespielt haben; — daß man solche Erscheinungen überhaupt nur dann sehen kann, wenn man an sie herantritt nach intensiver Vorbereitung in Gedanken; — diese Behauptung werde ich nicht weiter zu begründen brauchen. Denn, wenn dem nicht so wäre, so hätte man sie ja schon längst sehen müssen. Um so schlimmer ist es dann aber auch, wenn die Gedanken falsch sind. Und im Anfang sind sie immer falsch. Dies liegt in der Natur des menschlichen Denkens, das immer nur, gleichsam unter schmerzlichen Gliederverrenkungen und Torturen, aus dem ungeeigneten Zustand, in welchem es an etwas Neues herantritt, in einen sachgemäßeren versetzt werden kann. Auf dem Gebiete der Erscheinungen, auf welche ich seit Jahren meine Aufmerksamkeit gerichtet habe, liegt die hauptsächlichste Schwierigkeit darin: daß man einerseits offenbar, als den Grundbegriff, an alle Erscheinungen den der Zug-Elastizität heranbringen muß, wie sie sich auch an jedem beliebigen anderen elastischen Bande zeigt; daß man aber andererseits fortwährend auf Erscheinungen stößt, denen gegenüber die einfachen Vorstellungen, die man bisher über die Elastizität hatte, deshalb versagen, weil der Körper diese elastischen Kräfte in einer Weise in seinen Dienst stellt, welche etwas so Spezifisches hat, daß eben gerade das Studium dieser eigentümlichen Verwendungen der elastischen Kräfte das Wesentliche für uns werden muß, wenn wir etwas verstehen wollen. In dieser Richtung kann ich nun gleich anknüpfen an dasjenige, was ich bisher festgestellt habe.

Wenn die elastische Kraft der oberen (Quadrizeps-)Muskelgruppe eines Unterschenkels gegen die Schwerkraft bremst, so

dafs das Glied langsamer und weniger weit hinabgeht, als es, ohne elastische Bremskraft, hinabginge bei einer Abänderung des Drehungs-Momentes; dann ist dies noch einfach und ohne Widerspruch verständlich. Wenn statt der Muskelgruppe ein entsprechendes Gummiband bremste, wäre es im wesentlichen wohl auch so. Das Glied wäre z. B., ohne elastische Bremsung, hinuntergegangen auf 80°, mit elastischer Bremsung ist es nur gegangen auf 45°. Wenn ich dann vollends jedes Gegengewicht wegnehme, so stellt sich (worauf ich schon auf S. 12 meiner ersten Abhandlung hingewiesen habe) der Unterschenkel in der Regel nicht rechtwinklig sondern, entsprechend der, jetzt sehr starken, Dehnung der oberen (Quadrizeps-)Muskelgruppe etwas im Winkel nach vorne. Und auch dies ist noch ganz einfach und klar. — Wenn ich dann die Dehnung noch weiterführe, indem ich den Unterschenkel, über den Quadranten hinaus, im spitzen Winkel nach hinten bringe, und besonders wenn ich ihn in dieser Lage längere Zeit hindurch festbinde; dann zeigt sich nachher, dafs diese, starke und lange Zeit dauernde, Dehnung die Verteilung der elastischen Kraft zur Folge gehabt hat, von welcher ich schon so oft gesprochen habe. Und auch dieses ist bei einem Gummiband im wesentlichen gerade so wie bei einem Muskelband.

Nun kommt aber etwas, für dessen Verständnis die Analogie mit einem Gummiband völlig im Stich läfst. Bei einem Gummiband ist das elastische Zurückschnellen, selbstverständlicherweise, um so gröfser, je gröfser die Differenz ist zwischen der Kraft, die vorher, und der Kraft, die nachher an ihm zieht. Wenn ich ein, gar nicht oder mäfsig belastetes, Gummiband zuerst durch eine, erheblich gröfsere, Kraft dehne und alsdann auf einmal diese zweite Kraft beseitige; so schnellt das Band, selbstverständlicherweise, viel stärker in die erste Lage zurück, als wenn die Differenz zwischen den Kräften nur eine geringe gewesen war. Dementsprechend sollte man nun erwarten, dafs dieser elastische Rückstofs in einer gedehnten Muskelgruppe gleichfalls dann am stärksten wäre, wenn sie am stärksten gedehnt worden ist. Und so habe ich anfangs auch immer gedacht: wenn man den Unterschenkel sehr stark hinunterschlage bis zur maximalen Dehnung der oberen (Quadrizeps-)Muskelgruppe; dann müsse ein besonders starker elastischer Rückstofs eintreten. Denn dieser starke Schlag sei ja nichts anderes als

eine, rasch vorübergehende, bedeutende Vermehrung der bestehenden Kraft. Wenn aber nur ein kleiner Weg in dieser Weise rasch durchlaufen werde, dann müsse der elastische Rückstoß entsprechend geringer sein. In Wirklichkeit ist es aber wesentlich anders, als man mit diesen ungenügenden Gedanken denkt. Und wie es in Wirklichkeit ist, dies will ich nun eingehend auseinandersetzen. —

Die erste Möglichkeit, daß der Unterschenkel aus der horizontalen Lage, in welcher er bis dahin durch eigene oder fremde Kraft gehalten worden ist, in die vertikale gelangt, ist diese: daß man ihn einfach in so passiver Weise, als es überhaupt möglich ist, rein der Schwerkraft überläßt. In diesem Falle bremst die obere (Quadrizeps-)Muskelgruppe, welche dabei gedehnt wird, ohne jedes weitere Zutun, einfach in der Weise, die in meinem ersten Kapitel auseinandergesetzt worden ist. Weil diese elastische Kraft bremst, so geht die Bewegung langsamer von statten, als es ohne sie der Fall wäre. Der Unterschenkel kommt deshalb unten auch mit einer entsprechend geringeren überschüssigen Kraft an, und die Oszillationen sind nicht so stark, wie sie, unter sonst gleichen Verhältnissen, ohne elastische Bremse wären. Doch ist die Bremskraft andererseits auch nicht so stark, daß sie die Oszillationen gleich gänzlich unterdrücken würde; und der Unterschenkel bewegt sich deshalb einige Zeit lang so hin und her, wie man es zu bezeichnen pflegt als ein „behagliches Baumeln,“ ehe er völlig zur Ruhe kommt. „Behaglich“ erscheint uns dieser Zustand deshalb, weil wir der Bewegung, die in unseren Gliedern geschieht, ruhig zusehen, ohne daß wir etwas dazu tun; gerade so wie ich später (S. 408), auch in bezug auf das, was durch den elastischen Rückstoß ohne unser Zutun geschieht, auf analoge Gefühle werde hinweisen können.

Die zweite Möglichkeit für die zeitlichen Verhältnisse derjenigen Bewegung, die wir hier voraussetzen, ist diese: daß in der Muskelgruppe, welche dabei durch die Schwerkraft gedehnt wird, durch eine Wirkung aus den Nerven<sup>1</sup> die elastische Kraft

<sup>1</sup> Durch welche Vermittlung die elastische Kraft einer Muskelgruppe unter dem Einfluß der Nerven vermehrt wird? — davon spreche ich hier noch nicht. Meine Vorstellung, von der ich (auf S. 7 ff. meines ersten Kapitels) gesprochen habe als von derjenigen, die ich allen meinen Betrachtungen in dieser Richtung zu Grunde lege: daß nämlich das, was aus

noch vermehrt wird über den Betrag hinaus, der blofs abhängig ist von Kürze und Länge. Durch diese aktive Steigerung der Bremskraft kann die Bewegung beliebig verlangsamert werden. Dafs sie dabei ohne überschüssige Kraft am Ziel ankommt, dies ist ohne weiteres selbstverständlich. Denn hier hat sich ja die Verteilung der Kräfte ganz allmählich vollzogen. Wenn eine solche langsame Bewegung so zu stande kommt, dafs (nicht die Schwerkraft sondern) die Vermehrung der elastischen Kraft in einer Muskelgruppe unter dem Einflufs der Nerven, auch in positivem Sinne, wirkt; — dann kann, aufserdem dafs die Bremskraft in der Muskelgruppe, die gedehnt wird, langsam abnimmt, auch die positive Vermehrung der elastischen Kraft in der Muskelgruppe, die kurz wird, ganz allmählich geschehen. Und diese langsamen Bewegungen interessieren uns für das Problem, das hier in Frage steht, vorläufig nicht.

Sondern es handelt sich jetzt um die dritte Möglichkeit in dem Beispiel, das wir hier zu Grunde legen: dafs nämlich die Bewegung viel schneller, als sie unter dem blofsen Einflufs der Schwerkraft geschieht, dadurch gemacht wird, dafs in der Muskelgruppe, welche mit der Schwerkraft synergisch wirkt, eine aktive Vermehrung der elastischen Kraft unter dem Einflufs der Nerven zu stande kommt. Wenn man sich vornimmt, diese Kraft maximal zu steigern, so ergibt sich grösste Geschwindigkeit; der Unterschenkel schieft so weit nach hinten, spitzwinklig zum Oberschenkel, als es die Muskelgruppe, die gedehnt wird, und die Widerstände im Gelenk gestatten; und in diesem Falle sollte nun doch ein elastischer Rückstofs in besonders deutlicher und starker Weise eintreten. Denn dieser starke Schlag nach abwärts, bewirkt durch Schwerkraft und Muskelkraft zusammen, scheint ja nichts anderes zu sein als eine, in Bezug auf die Muskelkraft rasch vorübergehende, bedeutende Vermehrung von Kraft, nach welcher man ein besonders starkes Zurückschnellen ebenso erwarten sollte wie im gleichen Falle beim Gummiband (zumal weil, aufser der maximal gedehnten Muskelgruppe, auch noch Gelenk-Knorpel in Betracht kommen, die wie elastische

---

den Nerven in die Muskeln kommt, ihre Temperatur und damit ihre elastische Zugkraft erhöht, werde ich erst in meinem dritten Kapitel darlegen. Hier setze ich immer nur eine, irgendwie zu stande kommende, Vermehrung der elastischen Kraft durch die Nerven voraus. Dafs eine solche Vermehrung stattfindet, dies steht ja aufserhalb jeder Diskussion.



„Puffer“ wirken müssen). In Wirklichkeit aber bleibt gerade bei einer solchen extremen Bewegung der elastische Rückstofs viel eher aus als nach einer kurzen Bewegung. Und wenn man an diesen Gegensatz herantritt blofs mit dem, was man von Gummibändern gewöhnt ist; dann kann man vorläufig nur sagen: wenn jemand von einem Gummiband berichten würde, es schnelle weniger zurück, falls es mehr, und mehr, falls es weniger gedehnt war; — so müfste man dies für ein absurdes Gerede erklären. Bei den Muskel-Bewegungen scheint es aber so zu sein. —

Ich habe Jahre lang nichts recht begriffen von dem, was in unserer Muskel-Maschinerie geschieht, obgleich ich es fortwährend zu begreifen gesucht habe. Und der Grund war immer der, dafs ich den einfachen Gegensatz nicht gesehen habe, auf den alles ankommt, nämlich diesen: dafs es zweierlei, ganz verschiedene, Bewegungen im Körper gibt, und zwar:

erstens solche Bewegungen, welche von selbst und ohne weiteres endigen in dem vorigen Zustande der Verteilung der Kräfte, und dies **mittels** des elastischen Rückstosses;

und zweitens solche Bewegungen, welche, durch eine dauernde Änderung in der Verteilung der Kräfte, sofort einen neuen Zustand und eine neue Haltung herbeiführen, **ohne** elastischen Rückstofs.

Ob das eine? oder das andere? geschieht; dies hängt nun durchaus nicht ab von dem Mafs der Strecke, die man durchläuft, sondern nur von der Art und Weise, wie man sie durchläuft; und diese Art und Weise hängt wiederum ganz ab von der „Absicht“, von der „Intention“, mit der man die Bewegung beginnt. Je nach dem, was man intendiert, macht man es so oder so. Dieses Intendieren geschieht, auch bei uns Menschen, in der Regel gerade so ohne Bewufstsein, wie überhaupt die grofse Majorität unserer Bewegungen ohne Bewufstsein geschieht. Und so hat auch, so viel ich sehen kann, das wissenschaftliche Bewufstsein noch niemals etwas davon in sich aufgenommen. Aber die Möglichkeit besteht, dafs wir mit Bewufstsein diese verschiedenen Intentionen machen. Während das meiste, was in unserer Muskel-Maschinerie vor sich geht, uns überhaupt niemals unmittelbar bewufst werden kann und unserem Kommando im einzelnen nicht zugänglich ist; — so

können wir die verschiedenen Intentionen, um die es sich hier handelt, wenn wir scharf aufmerken, auch direkt erkennen; und wir können beliebige Male, auch mit bewufster Willkür, in unserer Muskel-Maschinerie das bewirken, was wir viele Milliarden von Malen tun, ohne irgend eine Einzelheit oder überhaupt etwas davon zu bemerken, was wir tun. — Der Fall, dafs man eine langsame Bewegung intendiert, bietet, worauf ich schon vorhin hingewiesen habe, weiter nichts Besonderes. Hier tritt immer blofs der Übergang zu neuer Haltung ein und niemals elastischer Rückstofs. Die antagonistischen Kräfte können hier jederzeit in den Zustand des Gleichgewichts eintreten, und damit Stillstand. Die Grenze der Langsamkeit nach oben, unterhalb welcher dieses noch der Fall sein kann, ist diese: dafs die Geschwindigkeit der Bewegung höchstens so grofs sein darf als die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Änderung der elastischen Kräfte unter dem Einflufs der Nerven vollziehen kann. Über diese Zeiten werde ich später genauere Angaben machen können. Hier sei nur vorläufig auf den prinzipiellen Gegensatz hingewiesen, der besteht zwischen einer langsamen Bewegung, welche fortwährend im Zügel der Wirkungen aus den Nerven steht; und einer schnellen, die, bis auf weiteres, unaufhaltsam fortsaust. Bei einer langsamen Bewegung kann man jederzeit abändernd eingreifen; und deshalb sind langsame Bewegungen, so lange die motorische Maschine in Ordnung ist, auch von gröfserer Sicherheit als schnelle; in dem Sinne, dafs sie sich immer auch allem anpassen können, was dazwischen kommt. Und diese langsamen Bewegungen finden immer ohne elastischen Rückstofs statt. Durch die schnellen, „hastigen“ Bewegungen, die in der Regel mit elastischem Rückstofs verbunden sind, wird dagegen verursacht das viele Danebenfahren, Ausgleiten, Fallen lassen, Anstossen, u. s. f., was sich in unserer motorischen Maschine fortwährend als Störung im Betrieb ereignet. Denn bei dieser Geschwindigkeit ist ein nachträgliches, regulierendes Eingreifen in die Bewegung so wenig mehr möglich, als man den abgeschnellten Pfeil beeinflussen kann. — Die grofse Schwierigkeit für das Verständnis der schnellen Bewegungen liegt aber darin, dafs auch sie alle immer ebensowohl gemacht werden können ohne wie mit elastischem Rückstofs. Und das einzige Allgemeingültige, was man, in dieser Beziehung, sagen darf, ist wohl nur dieses: dafs vor dem Beginn der Bewegung die Intention: entweder

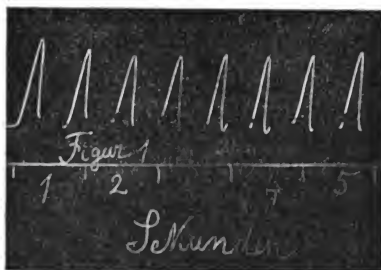
mit! oder ohne! elastischen Rückstofs! fertig sein muß. Dazu aber: in welcher Weise der elastische Rückstofs unterdrückt wird? — stehen der motorischen Maschine die verschiedensten Mittel zu Gebot, die für das Verständnis etwas sehr Verwirrendes haben. So viel ich sehen kann, hat man sie deshalb auch niemals beachtet. —

Damit ich mich nun in diesen mannigfachen Möglichkeiten so wenig als möglich verwirre, will ich Schritt für Schritt vorgehen von ganz Einfachem und Selbstverständlichem aus und zuerst einmal folgendes feststellen:

Auch die schnellen Bewegungen sind, wie alle Bewegungen im Körper, entweder Übergänge in eine neue Haltung, oder Hin- und Herbewegungen aus der alten wieder in die alte Haltung zurück. Der Unterschied gegenüber von den langsamen Bewegungen ist nun dieser, daß für die langsamen Bewegungen kein wesentlicher Unterschied besteht, je nachdem sie nur einen einmaligen Hinweg machen oder einen Hin- und Rückweg. Denn bei der langsamen Bewegung sind die Hin- und Rückwege ja doch selbständige Akte, die jederzeit nach Belieben unterbrochen oder fortgesetzt werden können; und bei langsamen Bewegungen ist der Hinweg und der Rückweg nicht verbunden zu einer Einheit, so wie es der Fall ist bei der schnellen Bewegung vermöge des elastischen Rückstofs. Bei den schnellen Bewegungen muß immer schon vor dem Beginn einer Bewegung entschieden sein: ob der Rückstofs erfolgen wird? oder nicht? Bei der langsamen Bewegung ist dies durchaus nicht nötig. Und, dieser Verschiedenheit gemäß, muß auch die Unterscheidung, welche bei der langsamen Bewegung eine durchaus nebensächliche ist, bei der schnellen als oberste vorangestellt werden, nämlich diese: Wird die schnelle Bewegung von vornherein so intendiert, daß Stillstand stattfindet in der neuen? oder in der alten Haltung? Für den Fall, daß Stillstand stattfindet in der neuen Haltung, daß also kein elastischer Rückstofs zu stande kommt, sind dann sehr verschiedene Möglichkeiten seiner Verwirklichung zu betrachten. Für den Fall dagegen, daß der elastische Rückstofs zu stande kommt, handelt es sich im wesentlichen nur noch darum: ob es bleibt bei einem einfachen Hin- und Herschlag? oder ob eine öftere Wiederholung der Bewegung ohne Aufenthalt erfolgt mit fortwährender Erneuerung des elastischen Rückstofs? Diese letztere Unterscheidung

macht, selbstverständlicherweise, an und für sich keine besonderen Schwierigkeiten.

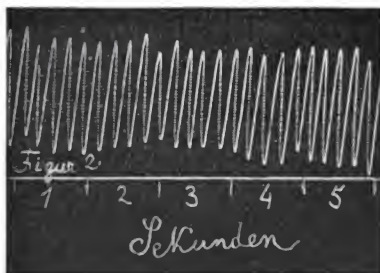
In dem einen Falle gibt es solche Figuren:



Figur 1.

**Einmalige** Hin- und Herwege mit elastischem Rückstofs, welcher alsdann jedes Mal, am Ende des Rückwegs, unterdrückt wird.

In dem anderen solche:

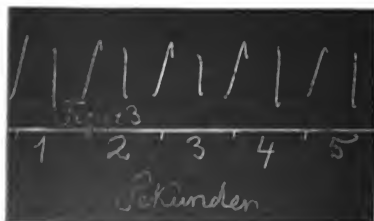


Figur 2.

**Fortlaufende** Hin- und Herwege mit elastischem Rückstofs, ohne Unterdrückung desselben.

Wenn man eine erhebliche Geschwindigkeit erzielen will, also z. B. mehr als vier Schläge in der Sekunde bei kurzen Strecken, dann muß man mit fortwährender Benützung des elastischen Rückstofs schlagen. Andernfalls brächte man es

nicht weit. Denn der zeitliche Unterschied ist sehr groß, je nachdem man immer nur ein Mal die Figur des einfachen Hin- und Herwegs beschreibt und dann den weiteren Rückstoß unterdrückt; oder je nachdem man ohne Pause immer weitergeht. Unter fortwährender Benützung des elastischen Rückstoßes kann man (bei kurzen Strecken) häufig in der Sekunde sechs und mehr Hin- und Herwege bequem machen, wie auch an der Figur 2 abgelesen werden kann. Wenn man dagegen, jedes Mal nach einem Hin- und Herweg, den elastischen Rückstoß unterdrückt, dann bringt man es bloß auf ein bis zwei in der Sekunde, wie in der Figur 1. (Mittelst des rotierenden Cylinders kann man diese zeitlichen Verhältnisse ohne Schwierigkeit feststellen, indem man eine leichte Stange (mit einer Schreibspitze), die in einem Charnier möglichst frei beweglich ist, in die Hand nimmt. So sind auch die vorstehenden Figuren gezeichnet worden.) — Die Geschwindigkeit der Wege selber ist in den beiden Fällen ganz die gleiche. Der große zeitliche Unterschied rührt nur davon her, wie ein vergleichender Blick auf die Figuren 1 und 2 unmittelbar ergibt: dafs, wenn man den elastischen Rückstoß nicht benützt hat, dann immer viele Zeit verfließt, bis die Bewegung wieder beginnen kann mittelst Veränderung der elastischen Kraft aus den Nerven. Wenn man den elastischen Rückstoß überhaupt und vollständig unterdrückt und immer nur einfache Wege macht, also auch keinen einmaligen Hin- und Herweg, sondern, wenn man am Ende einer jeden Bewegung den elastischen Rückstoß unterdrückt, dann ergeben sich solche Figuren,



Figur 3.

Es findet eine schnelle Bewegung statt; der elastische Rückstoß wird aber am Ende jeder Bewegung unterdrückt.

aus denen ersichtlich ist, was übrigens, nach allem Bisherigen, ganz selbstverständlich sein muß: daß auch hier immer ein großer Zeitverlust entsteht, nachdem der elastische Rückstoß einmal unterdrückt ist, bis die neue Bewegung, infolge von neuer Verteilung der elastischen Kräfte durch die Nerven, wieder beginnen kann. In diesem Falle kommen dann auch von solchen einfachen Wegen nur zwei bis drei auf die Sekunde, von welchen zwölf bis sechzehn (ja bei sehr schnellen Menschen sogar achtzehn) auf die Sekunde kommen können in dem Falle, daß man den elastischen Rückstoß immerwährend wirken läßt. Man kann, in Bezug auf die Wegstrecken, die man zurücklegt, sagen: Das, was man macht, kostet viel weniger Zeit als das, was man nicht macht. Die rhythmischen Figuren, welche entstehen bei den verschiedenen Abwechslungen zwischen elastischem Rückstoß und seiner Unterdrückung, sind sehr wichtig; und ich hoffe, daß durch ihre Betrachtung später vieles Aufklärung finden kann, was zusammenhängt mit dem Begriff: Accent. Vorläufig bleibt aber, gleichgültig, ob der elastische Rückstoß am Ende einer jeden Bewegung oder immer erst nach einem oder mehreren Hin- und Herwegen unterdrückt wird, die allgemeine Frage zu erledigen: in welcher Weise er überhaupt unterdrückt wird? Und diese Frage ist nur eine andere Formulierung der Frage nach den verschiedenen Möglichkeiten, unter denen eine schnelle Bewegung im Körper überhaupt so zum Stillstand kommt, daß sie weder weiter vorwärts noch rückwärts geht. — Ich wiederhole: Für eine langsame Bewegung existiert diese Frage nicht. Eine solche ist immer so gebremst, daß sie jederzeit zum Stillstand gebracht werden kann. Wenn aber eine Bewegung mit einer Geschwindigkeit in Gang gesetzt wird, die sich oberhalb der Grenze befindet, unterhalb welcher sofortige Bremsung, jeder Zeit und ohne Weiteres, eintreten kann; dann gibt es nur zwei Möglichkeiten des Stillstands, von welchen die eine veranschaulicht werden kann durch das Gleichnis der Lokomotive, die auf einen Prellbock auffährt; die andere aber dadurch, daß, ohne solchen Prellbock, auf freier Strecke gebremst werden muß. —

Ich betrachte zuerst das Schema des „Prellbocks“. Das Einfachste ist hier dieses, wenn in der Tat ein äußerer Widerstand, ein Gegenstand, ein Objekt, die Bewegung festhält. Wenn

man rasch auf etwas losfährt, es packt, dagegen schlägt u. s. f., so kann dadurch jederzeit auch die schnellste Bewegung in einer Weise zum Stillstand gebracht werden, über welche nichts weiter zu sagen ist. Hier tritt kein elastischer Rückstoß ein, aus den Gründen, weil gegen das Objekt mit Überdruck geschlagen werden kann, oder auch weil das Objekt das Glied geradezu festhält, z. B. wenn die Finger darin eingehakt werden oder der Fuß u. s. f.

Ich will hier gleich noch folgendes bemerken. Bei sehr vielen Bewegungen sind die äußeren Widerstände nicht in der Weise wirksam, daß sie die Bewegung völlig vernichten, sondern nur in der Weise, daß sie einen, mehr oder weniger starken, Reibungs-Widerstand leisten. Wenn z. B. ein Radier-Gummi stark gegen die Unterlage gedrückt wird, so kann dann trotzdem die hin- und hergehende Bewegung eine sehr schnelle sein, und in diesem Fall geschieht sie ebenso mit fortwährendem elastischem Rückstoß, wie wenn ein Bleistift, mit verschwindend geringer Reibung, nur eine leichte Spur auf dem Papier hinterläßt. Im Falle der starken Reibung muß dann eben nur in jeder der antagonistischen Muskelgruppen, durch deren Zusammenwirken der fortwährende elastische Rückstoß entsteht, entsprechend mehr Kraft aufgewendet werden. Dann kann aber, auch bei starker Reibung, die Bewegung schnell und mit elastischem Rückstoß gehen. — Ein Beispiel, das hierher gehört, ist auch das: manus manum lavat, in der Regel mit einem Stück Seife dazwischen, welche, wenn sie, wie gewöhnlich, glatt ist, die Reibung noch bedeutend verringert. Seit ich gelernt habe, auf diese Vorgänge zu achten, habe ich auch bei diesem, so überaus häufigen, Vorgang bemerkt, daß seine ununterbrochene Fortsetzung gewissermaßen ganz von selbst läuft, und daß eine Anstrengung nur dazu nötig ist, ihn zum Stillstand zu bringen. Bei der gleichnisweisen Anwendung des Sprichworts scheint mir auch das Gefühl dafür hereinzuspielen, daß der Vorgang, von dem das Gleichnis hergenommen ist, so mühelos von selbst läuft. Dasselbe gilt von einer Menge polierender, reibender u. s. f. Bewegungen zum Zwecke der Reinigung.

Dagegen hat die motorische Maschine jederzeit die Möglichkeit, auch dadurch einen „Prellbock“ aufzustellen und damit den elastischen Rückstoß zu unterdrücken, daß sie plötzlich den Druck und damit die Reibung auf eine Unterlage sehr stark vermehrt im Verhältnis zu den Kräften, welche die Bewegung bewirkt hatten. So kann z. B. auch durch einen plötzlichen starken Druck senkrecht auf die Schreibfläche, mittelst starker Vermehrung der Reibung, eine Bewegung sofort zum Stillstand gebracht werden, welche bis dahin mit fortwährendem elastischem Rückstoß ununterbrochen leichte Striche auf das Papier geworfen hatte. Auch in diesem Falle ist dann der äußere

Widerstand, der „Gegenstand“, gegen den gedrückt wird, das Wesentliche für den Stillstand. Wenn man die Tätigkeit des Schreibens genau beobachtet, so findet man diese Bremsung, durch plötzliche Vermehrung des Drucks der Hand auf das Papier, häufig in Wirksamkeit. Wenn man sehr schnell schreibt, so liegt die Hand häufig gar nicht oder nur sehr leicht auf. Ein plötzlicher starker Druck auf das Papier muß dann diejenigen Bewegungen, die im Handgelenk geschehen, sofort zum Stillstand bringen. —

Unter dem Gleichnis des „Prellbocks“, in einer unmittelbar verständlichen Weise, kann auch noch dieses begriffen werden: daß die Bewegung vernichtet wird durch Widerstände in den Gelenken. Indem die Kraft, welche die Bewegung bewirkt hat, auf diese Widerstände mit Überdruck wirken kann, so ist es auch hier unmittelbar verständlich, daß ein Halt, ohne elastischen Rückstofs, eintritt. — Nun kommen aber Fälle, in welchen der Stillstand doch schon einer eigentlichen Erklärung bedarf. Warum steht der gestreckte Arm zum Beispiel, ohne jede besondere Tendenz zu „elastischem Rückstofs“ und, ohne weiteres, still, wenn ich ihn, durch den ganzen Quadranten hindurch, mit maximaler Geschwindigkeit aus der vertikalen in die horizontale Lage bewegt habe? Offenbar deshalb, weil die Kraft, welche die Bewegung bewirkt hat, in das Gleichgewicht kommt mit dem Drehungs-Moment des Arms, das in der horizontalen Lage sein Maximum erreicht. In diesem Fall kann also die motorische Maschine es so einrichten, daß ihre positive Kraft nicht gebremst zu werden braucht durch elastische Gegenkraft, sondern daß die Bremsung durch die zunehmenden Drehungs-Momente genügt. Gleichgewicht und Stillstand ergibt sich dann unmittelbar. Wenn ich dagegen den Arm, der anfangs vertikal herabhängt, nur eine kurze Strecke mit maximaler Geschwindigkeit nach oben schlage, so ist die Differenz der Drehungsmomente zu gering, als daß dadurch allein Gleichgewicht der Kräfte und damit Stillstand eintreten könnte. In diesem Falle muß deshalb die elastische Bremskraft in der antagonistischen Muskelgruppe noch stark durch die Nerven vermehrt werden, damit Gleichgewicht zwischen den Kräften in der Lage eintreten kann, für welche der Stillstand intendiert ist. Und in diesem Falle erfolgt auch immer, wenn er nicht eigens verhindert wird, ein starker elastischer Rückstofs. —



Wenn der elastische Rückstofs dann aber auch in diesem Falle verhindert wird, so geschieht es hiebei nicht durch irgend etwas, was noch begriffen werden könnte unter dem Gleichnis des Prellbocks. Denn einen Überdruck gibt es hiebei nicht gegen irgend etwas, was noch als äußerer Widerstand aufgefaßt werden könnte. Sondern das Gleichgewicht tritt in diesem Falle ausschließlichsich ein zwischen den antagonistischen Muskelgruppen. Ehe ich aber diesem Fall näher trete, will ich zuerst die Fälle nochmals rekapitulieren, die unter das Schema des „Prellbocks“ gebracht werden können.

Es sind folgende drei:

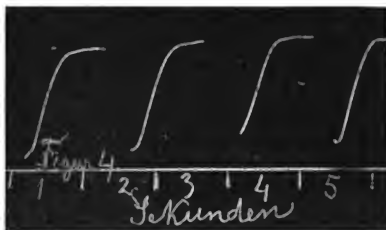
Erstens Stillstand am äußeren Objekt etwa durch Festhaken oder durch genügend starke Reibung oder auch durch einfachen Überdruck in der Richtung der bisherigen Bewegung; — (dafs das „äußere“ Objekt auch ein anderer Teil des eigenen Körpers sein kann und sehr häufig ist, kann, zur Vermeidung von Mißverständnissen, hier noch angefügt werden).

Zweitens Stillstand an der Grenze der Gelenke.

Drittens Stillstand an dem Drehungs-Moment, das von der Schwerkraft abhängt, wenn dieses bei der Bewegung so erheblich wächst, wie es z. B. der Fall ist, wenn ich den gestreckten Arm aus der vertikalen in die horizontale Lage schlage. —

Das Vorstehende war noch verhältnismäßig leicht verständlich, weil die äußeren Widerstände, die dabei in Betracht kommen, wenn sie anfangs auch oft etwas versteckt sind, doch schließlich jedes Mal unmittelbar erkannt werden können. Wenn man sich aber der Frage zuwendet: Wie wird der elastische Rückstofs unterdrückt (beziehungsweise: wie kommt eine Bewegung zum Stillstand?) in dem Falle, in welchem keine solchen äußeren Widerstände vorhanden zu sein scheinen, die man durch das Gleichnis des Prellbocks charakterisieren könnte? — dann wird die Sache viel verwickelter. Einerseits nämlich bekommt man den Eindruck, dafs auch alle maximal schnellen Bewegungen an jedem Punkt, für welchen Stillstand intendiert ist,

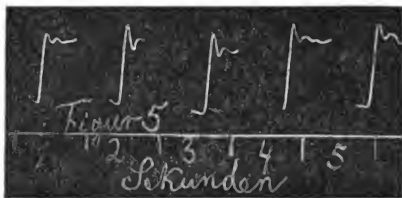
so zum Stillstand gebracht werden können, daß weder Fortsetzung noch Rückstoß stattfindet. Andererseits erhebt sich hiergegen immer das Bedenken: ob denn in diesem Falle die Bewegung in der Tat auch maximal schnell gewesen ist? ob es nicht einfach eine langsame Bewegung war, bei welcher der Stillstand selbstverständlich ist? Und zweifellos kann man behaupten: wenn man sich einfach vornimmt, aus einer Haltung in eine neue überzugehen, ohne äußeren Widerstand; dann tut man dies, naturgemäßer Weise, nicht maximal schnell, sondern einfach in so mäßigem Tempo, daß ein elastischer Rückstoß nicht eigens unterdrückt zu werden braucht. So ist es das Natürliche. Man zeichnet dann z. B. an dem rotierenden Cylinder diese Figuren,



Figur 4.

**Langsamer** Übergang von einer Haltung in eine andere, sowohl ohne elastischen Rückstoß als auch ohne die Notwendigkeit der Unterdrückung desselben.

aus welchen unmittelbar ersichtlich ist, daß der Übergang aus der einen in die andere Haltung langsam von statten gegangen ist und demgemäß auch ohne jede Tendenz zum Rückstoß. Wenn man sich jedoch stark vornimmt: man wolle die Bewegung maximal schnell machen und trotzdem dabei auch noch den elastischen Rückstoß unterdrücken; — dann ist dies zwar unnatürlich, aber man kann es doch zur Not auch machen, wie folgende Figur zeigt:



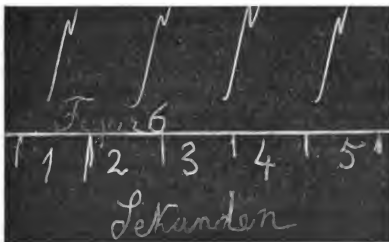
Figur 5.

**Schneller Übergang** von einer Haltung in eine andere ohne „Prellbock“ mit mühsamer und mangelhafter Unterdrückung des Rückstoßes bloß durch elastische Bremsung.

Aber es ist mühsam, unnatürlich, und man sieht auch an der Figur, daß eine völlige Unterdrückung des elastischen Rückstoßes, ohne äußeren Widerstand, fast unmöglich ist. —

An den Bewegungen im Handgelenk kann man sich jederzeit am Einfachsten veranschaulichen erstens: Wenn man mit maximaler Geschwindigkeit (nach der Volar- oder nach der Dorsal-Seite) ganz durchschlägt bis an die Grenze des Gelenks, dann besteht durchaus keine Tendenz zum elastischen Rückstoß (Schema des Prellbocks, gegen welchen mit Überdruck gestoßen werden kann, ohne daß er nachgibt). Zweitens: Wenn man nur einen kurzen Weg langsam durchläuft, so kommt der elastische Rückstoß ebensowenig in Betracht. Wenn man aber einen kurzen Weg (das heißt einen solchen, der nicht führt bis zu einem äußeren Widerstand) mit maximaler Geschwindigkeit zu durchlaufen intendiert, und wenn man sich dabei sonst nichts vornimmt; dann tritt ausnahmslos der elastische Rückstoß ein. Und wenn man den Rückstoß in diesem Falle unterdrückt, so geschieht es mit einer mühsamen und unnatürlichen Anstrengung. In diesem Falle erfolgt zuerst in der Muskelgruppe, welche die Bewegung bewirken muß, eine Vermehrung der elastischen Kraft aus den Nerven von einer Stärke, die genügend wäre, daß sie die Bewegung, wenn sie nicht gebremst würde, bis zu den Grenzen des Gelenks durchführen würde. Denn wenn dem nicht so wäre, dann wäre die Bewegung nicht maximal schnell. Wenn also zugleich intendiert ist, daß diese Bewegung trotzdem schon nach kurzer Strecke zum Stillstand

kommen soll, so müßte nun entweder ein Widerstand der Bewegung entgegengestellt werden, der nach dem Schema des Prellbocks wirkte (so kann es z. B. sein, wenn die Hand in dem Zeitpunkt, in welchem der Stillstand erfolgen soll, so stark gegen eine Unterlage gedrückt wird, daß die Reibung die Bewegung vernichtet). Oder aber, wenn dies ausgeschlossen ist, und es soll trotzdem der elastische Rückstoß unterdrückt werden, dann muß, sofort nachdem das Gleichgewicht eingetreten ist zwischen den antagonistischen Muskelgruppen, in diejenige Muskelgruppe, deren Bewegung soeben bis zum Stillstand gebremst worden ist, noch ein Nachdruck gegeben werden, der nun seinerseits wieder verhindert, daß die Muskelgruppe, welche die Bewegung gebremst hat, sie in ihrem Sinne rückgängig macht. — Der große Unterschied gegenüber von den Fällen, die nach dem Gleichnis des „Prellbocks“ aufgefaßt werden können, ist nun der, daß dort feste Widerstände vorhanden sind, gegen welche mit beliebigem Überdruck geschlagen werden kann, ohne daß durch diesen Überdruck die Bewegung fortgesetzt würde. Hier aber muß der Nachdruck wirken gegen die überaus nachgiebige elastische Kraft der antagonistischen Muskelgruppe und deshalb dieser Kraft auf das Genaueste angepaßt sein. Denn wenn der Nachdruck größer ist als diese, dann bewirkt er Fortsetzung der Bewegung, also nicht den intendierten Stillstand. Und so kann man häufig an dem rotierenden Cylinder beobachten, daß, statt des Stillstandes, diese Figur gezeichnet wird:



Figur 6.

**Schneller** Übergang von einer Haltung in eine andere (ohne „Prellbock“) mit der Tendenz zu sofortigem Stillstand, das heißt sowohl zur Unterdrückung des elastischen Rückstoßes als zur Unterdrückung der Tendenz zur Fortsetzung der Bewegung. Letzteres gelingt aber nicht.

Wenn aber der Nachdruck schwächer ist als die Kraft in der Muskelgruppe, welche gebremst hat; dann ist umgekehrt der elastische Rückstoß nicht unterdrückt, was doch auch sein soll. Diese genaue Ausgleichung der beiden elastischen Kräfte, welche nötig ist zum Stillstand „auf freier Strecke“, erfordert große „nervöse“ Anstrengung. Und es ist nun auch ganz deutlich, daß die motorische Maschine diese „nervöse“ Anstrengung immer möglichst zu vermeiden sucht. Sie richtet es, wenn es irgend möglich ist, so ein, daß, wenn einerseits die Bewegung maximal schnell, andererseits ohne elastischen Rückstoß geschehen soll, ein fester Widerstand die Bewegung vernichtet. Und nur wenn ein fester Widerstand durchaus nicht hergestellt werden kann, weder durch einen äußeren Gegenstand noch durch Gelenk-Grenzen noch durch vermehrte Wirkung der Schwerkraft; erst dann tritt die mühsame „nervöse“ Bremsung ein durch Herstellung des Gleichgewichts zwischen den elastischen Kräften, statt mit einer festen Kraft. —

Die motorische Maschine verfährt dabei oft so, daß es scheint, als bremse sie auf offener Strecke nur durch Gleichgewicht zwischen den elastischen Kräften; daß sie aber in Wirklichkeit doch einen festen Widerstand einschiebt. Wenn man, wie ich, Jahre lang seine Aufmerksamkeit gerichtet hat auf diese Erscheinungen, so hat es einen, geradezu fesselnden, Reiz, immer wieder zu beobachten, in wie mannigfaltiger Weise solche Widerstände hergestellt werden. In vielen Fällen ist es allerdings unmöglich, solche herzustellen. Und wenn man z. B. im Handgelenk (in freier Luft, so daß man nicht gegen eine Unterlage drücken kann) nur einen kurzen Weg mit maximaler Geschwindigkeit zurücklegt, so muß man entweder dem elastischen Rückstoß seinen Lauf lassen oder ihn mühsam, durch rein elastische Bremsung, unterdrücken, wobei dann immer die Tendenz zu geringerer Geschwindigkeit unverkennbar ist. Aber daß auch in diesem Fall ein „Prellbock“ eingeschoben werden könnte, davon habe ich nie etwas wahrnehmen können. Bei den Fingern kann man dagegen etwas Derartiges beobachten. Wenn man die Finger maximal schnell bewegt in irgend einer Richtung, so ist der elastische Rückstoß immer besonders lebhaft; und wenn man sich vornimmt, diesen Rückstoß zu unterdrücken, dann macht man die Bewegung, falls man nicht sehr scharf aufmerkt, immer langsamer als im anderen Fall. Es erscheint mir, ohne weitere

Hilfe, sehr schwer in diesem Fall maximale Geschwindigkeit der Bewegung zu vereinigen mit der Unterdrückung des Rückstoßes (selbstverständlicher Weise nur, solange man nicht bis an die Grenzen der Gelenke geht). Die motorische Maschine hat aber auch hier ein sehr einfaches Mittel, um einen äußeren Widerstand zu etablieren. Sobald nämlich bei einer maximal schnellen Bewegung zugleich die Finger stark zusammengepreßt werden, so ist dadurch einerseits ein fester Reibungs-Widerstand, andererseits die Möglichkeit eines Überdrucks gegeben, der den elastischen Rückstoß unmittelbar unterdrückt. Dieses Aneinanderpressen der Finger ist durch die Einrichtung der kleinen Handmuskeln sehr erleichtert, welche die Finger gleichzeitig beugen und aneinanderpressen können. Und man kann jederzeit folgendes beobachten: Wenn man sich nichts weiter vornimmt als dieses, daß man die Finger mit maximaler Geschwindigkeit beugen soll, so erfolgt ausnahmslos ein starker elastischer Rückstoß, wobei die Finger nicht gegeneinander gepreßt werden. Wenn man sich aber überdies noch vornimmt, den elastischen Rückstoß zu unterdrücken, dann werden die Finger gegeneinander gepreßt; und damit ist der elastische Rückstoß beseitigt. —

Natürlich gilt das Vorstehende nur von Bewegungen durch eine kurze Strecke hindurch. Denn wenn man die Finger mit maximaler Geschwindigkeit bewegt bis zur Grenze, dann ist ja gerade hier sehr deutlich, daß auf der Volarseite die Finger einfach in die Handfläche eingeschlagen werden; auf der Dorsalseite aber gegen die festen Grenzen des Gelenks einen starken Überdruck ausüben. In diesen Fällen ist also der feste Widerstand, als ein selbstverständlicher, gegeben, und wenn der elastische Rückstoß unterdrückt werden soll, dann braucht man bloß von diesen Widerständen Gebrauch zu machen, indem man einen Nachdruck dagegen ausübt. Wenn man dies aber nicht tut, dann tritt, auch wenn man die gleiche Strecke durchgeschlagen hat, der elastische Rückstoß auf, wie ich ja schon von Anfang an betont habe: daß es nicht ankommt auf die Länge der durchlaufenen Strecke, sondern nur auf die Art und Weise, wie sie durchlaufen wird. Gerade an diesem Beispiel des Einschlagens der Finger in die Hand kann man sich besonders deutlich zur Anschauung bringen, wie man einerseits mit Überdruck gegen die Handfläche den elastischen Rückstoß ohne

weiteres unterdrückt; wie aber andererseits, wenn man diesen Überdruck nicht ausübt, die Finger zwar auch die Handfläche leicht berühren, dann aber sofort wieder zurückschnellen. Und ganz besonders deutlich ist hierbei auch dieses: dafs, wenn man einerseits die Handfläche gleichfalls nur leicht berühren, andererseits aber trotzdem den elastischen Rückstofs unterdrücken will; — dafs man in diesem Falle die Bewegung notgedrungen langsamer machen mufs. —

Aus allem, was ich im Bisherigen auseinandergesetzt habe, geht immer wieder dieses hervor, dafs die motorische Maschine möglichst die nervöse Anstrengung vermeidet, welche dadurch bedingt wäre, dafs a) maximal schnell geschlagen, b) der elastische Rückstofs aber trotzdem unterdrückt würde; und zwar c) nicht durch Überdruck gegen einen festen Widerstand, sondern d) durch einen Nachdruck, der sich mit der, sehr beweglichen, elastischen Kraft der antagonistischen Gruppe in das Gleichgewicht zu setzen hätte. Die feine Regulierung des antagonistischen Gleichgewichts, welche dabei in Betracht kommt, eignet sich vorzüglich für langsame Bewegungen, und diese geschehen auch fortwährend in dem Zügel solcher Regulierung. Für schnelle Bewegungen ist es dagegen sehr peinlich und mühevoll, wenn der elastische Rückstofs auf diese Weise unterdrückt werden soll. —

Auf Grund dieser Einsicht ist es mir nun in den letzten Jahren gelungen, viele Bewegungs-Vorgänge zu sehen, für welche ich vorher völlig blind gewesen war. Wenn ich z. B. vor meinem rotierenden Cylinder sitze und die Stange mit der Schreibspitze rasch in die Höhe schlagen will mit Unterdrückung des elastischen Rückstofs; — dann geht dies ganz von selbst in dem Falle, dafs ich die Bewegung so im Schultergelenk ausführe, dafs das Drehungs-Moment des Armes (abhängig von der Schwerkraft) genügend wächst, so wie ich es oben (S. 391) auseinandergesetzt habe. Wenn ich nun aber blofs in dem unteren Teil des Quadranten bleiben will, wo dies nicht der Fall ist; dann sucht die motorische Maschine es sofort so einzurichten, dafs sie die Bewegung passend über die verschiedenen Gelenke des Armes verteilt. Ich intendiere zum Beispiel einen kurzen Schlag nach aufwärts mit Unterdrückung des elastischen Rückstofs, während ich vorher, von der gleichen Stellung aus, *ceteris paribus* einen gröfseren Weg nach oben intendiert hatte. Ich denke mir

a priori, die motorische Maschine werde jetzt gleichfalls im Schultergelenk nach aufwärts schlagen. Das tut sie aber durchaus nicht. Sondern jetzt senkt sich der Oberarm im Schultergelenk; und Vorderarm und Hand schlagen so in die Höhe, daß sie nach kurzem Weg an die Grenzen von Gelenken kommen, auf welche sie mit Überdruck, nach dem Schema des Prellbocks, wirken können. Nur wenn ich besondere Aufmerksamkeit darauf wende, kann ich die motorische Maschine zwingen, daß sie auch in diesem Falle die kurze Bewegung im Schultergelenk so ausführt, daß, ohne festen Widerstand, das Gleichgewicht bloß eintreten muß zwischen den elastischen Kräften. Wie ich schon häufig wiederholt habe: wenn man die motorische Maschine dazu zwingt, dann kann sie es, in diesem Notfall, auch so machen. Aber, wenn man ihr freien Lauf läßt, so richtet sie es, falls es irgend möglich ist, so ein, daß sie sich feste Widerstände schafft für den Fall, daß a) schnell, b) ohne elastischen Rückstoß geschlagen werden soll. — Umgekehrt aber: wenn die Bewegung mit elastischem Rückstoß stattfinden soll, dann sind feste Widerstände völlig überflüssig. In diesem Falle bedarf es keines Nachdrucks von Seiten der Muskelgruppe, welche die Bewegung bewirkt hat. In dem Zeitpunkt, in welchem die elastische Kraft der antagonistischen Gruppe, die bremst, in das Gleichgewicht getreten ist, kann die Kraft, gegen welche gebremst worden ist, völlig nachlassen, woraus sich dann sofort das starke Übergewicht der Kraft ergeben muß, welche gebremst hat; — und damit unmittelbar der elastische Rückstoß.

Der elastische Rückstoß hat seine hauptsächlichste Bedeutung in dem Fall, daß fortwährende Hin- und Herbewegungen mit maximaler Geschwindigkeit ausgeführt werden (s. oben die Figur 2 auf Seite 387). Es kommen aber in der Wirklichkeit auch, bloß einmalige, Bewegungen mit elastischem Rückstoß vor, und zwar in den Fällen, in welchen nur dieses intendiert wird, daß man ein Ziel (statt, wie in der Regel, daran zu bleiben), gerade nur momentan berührt. Das einfachste Beispiel für diese Intention wird das Fechten mit „Schlägern“ sein. Man kann hier die Bewegung mit dem deutschen Zeitwort als „schwippend“ bezeichnen. Damit meint man: möglichst rasche Bewegung, an deren Ende der elastische Rückstoß nicht unterdrückt wird. Es soll kein „Nachdruck“ dabei stattfinden. Man kann auch sagen: ein Schläger soll „schwirren“. (Dies kann ein Mensch, der nicht eine große Geschwindigkeit entwickeln kann in der Vermehrung der elastischen Kraft seiner Muskeln unter dem Einfluß der Nerven, niemals gut machen, auch wenn er sonst „stark“ ist, das heißt: wenn er die elastische Kraft seiner Muskeln, ohne



Rücksicht auf die Zeit, zu einem einmaligen hohen Betrag, oder wenn er sie mit mäßiger Geschwindigkeit sehr oft nacheinander, ohne „Erschöpfung“ fortwährend aufs neue, bis zu einem bestimmten Betrag steigern kann. In Bezug auf diese verschiedenen Arten von „Stärke“ gibt es große individuelle Verschiedenheiten). Es bedarf einerseits keines Nachdrucks dazu, daß der scharfgeschliffene „Schläger“ die Haut ritzt. Andererseits erfährt er dabei auch durchaus keinen solchen Reibungs-Widerstand, daß dadurch der elastische Rückstoß unterdrückt würde. — Ich weise noch hin auf den Gegensatz zum Fechten mit Säbeln, das nachdrücklich sein soll; und bitte im übrigen den Leser, sich an beliebigen weiteren Beispielen den, stets wiederkehrenden, Gegensatz zu demonstrieren zwischen schnellen Bewegungen mit und ohne elastischen Rückstoß; mit äußeren „Prellböcken“ oder mit inneren in den Gelenken oder durch die Schwerkraft; oder ohne „Prellböcke“ auf offener Strecke nur mit Vernichtung des Rückstoßes durch, mühsam hergestelltes, Gleichgewicht der elastischen Kräfte in den antagonistischen Muskelgruppen. —

Nach allem, was ich im vorstehenden auseinander gesetzt habe, dürfte nun zur Genüge folgendes klar sein: Der elastische Rückstoß, dessen Stärke bei einem Gummiband nur abhängt von der Differenz zwischen der einen und der anderen dehnenden Kraft, wenn das Gummiband keinem sonstigen Einfluß unterliegt; — dieser elastische Rückstoß hängt, wenn ein Muskelband gedehnt wird, viel weniger ab von der Stärke der dehnenden Kraft als davon, welche wechselnde elastische Kraft das Muskelband aus den Nerven erhält. Und die Stärke dieser wechselnden elastischen Bremskraft hängt ganz ab davon, was die motorische Maschine gerade intendiert. Gegenüber von dieser Kausalität verschwindet bei schnellen Bewegungen diejenige, welche bloß abhängig ist von der Länge und Kürze des Muskelbandes, und welche, wie ich in meinem ersten Kapitel auseinandergesetzt habe, sehr wichtig ist für die Bremsung gegen die bloße Schwerkraft. Die Kraft, welche den elastischen Rückstoß bewirken soll, muß in vielen Fällen gleichsam erst eigens „vorgespannt“ werden eben zu dem Zweck, daß sie den elastischen Rückstoß bewirken soll, z. B. in folgendem Fall: Ich habe oben auseinandergesetzt, daß beim Aufwärts-Schlagen des Armes bis zur Horizontalen die zunehmende Wirkung der Schwerkraft genügt, um Stillstand zu bewirken, und daß deshalb in diesem Fall durchaus keine Tendenz besteht zu elastischem Rückstoß. In diesem Falle bedarf es also keiner besonderen Vorsorge dafür, daß kein elastischer Rückstoß eintritt. Selbstverständlicherweise kann aber auch diese Bewegung mit elastischem Rückstoß ge-

macht werden. Damit dies aber geschieht, muß die Bremsung, die im andern Fall unbedeutend ist, erst eigens vermehrt werden, und damit natürlich auch die Kraft, welche die Bewegung bewirkt. Denn diese muß jetzt so groß sein, daß sie in das Gleichgewicht kommt mit der Schwerkraft plus der gesteigerten Bremskraft, welche den elastischen Rückstoß bewirkt. In diesem Falle ist also die vermehrte Bremskraft bloß zu dem Zweck aufgewendet worden, damit sie für den elastischen Rückstoß bereit steht. Denn für die Bewirkung des bloßen Stillstandes hätte in diesem Falle die Schwerkraft genügt, auch wenn die Bewegung mit maximaler Geschwindigkeit begonnen worden war. — Noch deutlicher wird das, worauf es ankommt, dann, wenn man betrachtet, was geschieht, wenn man auch noch durch den oberen Quadranten durchschlägt. In diesem Fall muß die Bremsung noch geringer sein, weil die Bewegung auch noch das größere Drehungs-Moment der Schwerkraft überwindet und erst an den Gelenk-Grenzen zum Stillstand kommt. Und dabei ist es nun auch sehr schwierig, einen elastischen Rückstoß zu erzielen, während ein solcher hinwiederum ganz von selbst eintritt, wenn man die Bewegung nur durch einen Teil des oberen Quadranten fortsetzt. Wenn man dazu von vornherein die Intention hat, dann muß, selbstverständlicherweise, auch von vornherein die Bremskraft darauf gerichtet sein, daß sie die Bewegung vorher zum Stillstand bringt, ehe sie an der Gelenk-Grenze ihr Ende finden würde. —

Ich glaube, daß man, ohne besondere Schwierigkeiten, viele Bewegungs-Phänomene im Körper begreifen kann, wenn man sie immer unter den Gesichtspunkten betrachtet, die ich im vorstehenden erörtert habe. Ich, für meine Person, kann wenigstens sagen, daß ich vieles, was ich früher einfach nicht gesehen habe, deutlich sehe, seitdem ich allmählich unterscheiden gelernt habe zwischen dem, was mit, und dem, was ohne elastische Bremsung geschieht. —

Ein, durch den elastischen Rückstoß bewirktes, bloß einmaliges, Hin- und Herschwirren einer Bewegung ist in der motorischen Maschinerie wohl von keiner besonderen Wichtigkeit, weder bei Tieren, noch bei Menschen. Der mechanische Effekt einer solchen Bewegung, die keinen Nachdruck haben darf, muß gering sein. (Oben habe ich auf das Beispiel hin-

gewiesen von dem „schwirrenden“ Schläger, der nur die Haut ritzen soll.) Man wird ein solches einmaliges Hin- und Herschwirren deshalb hauptsächlich bei solchen Bewegungen finden, durch welche bloße Zeichen gegeben werden, z. B. bei einem lebhaften „Abwinken“, bei den dirigierenden Bewegungen des Taktstocks und ähnlichem; welche Beispiele sich jeder Leser selbst vermehren mag. Doch könnte man dieses alles ja wohl auch langsamer und weniger „schnellend“ machen, ohne dafs dadurch ein wesentlicher Unterschied bedingt wäre. Und wenn es sich blofs um dieses handelte, dann wäre auch ich wohl niemals auf die wesentliche Bedeutung gekommen, welche die Bewegungen mit elastischem Rückstofs haben, im Gegensatz zu den Bewegungen, welche keinen Gebrauch von ihm machen. Diese Bedeutung hat er aber für die, maximal schnelle, ununterbrochene Folge gleicher Bewegungen, über welche man am Einfachsten Klarheit gewinnen kann, wenn man sie auf Papier schreibt. Nur weil ich seit Jahren bei allen Experimenten, die ich begann in der Absicht, einen Einblick zu gewinnen in die Tätigkeit des Schreibens, immer wieder auf seine Wirkung oder Nichtwirkung gestofsen bin, ist mir überhaupt die Bedeutung des elastischen Rückstofses allmählich zum Bewußtsein gekommen. Ich hatte vieles von dem, worüber ich jetzt berichten will, schon Jahre lang wahrgenommen, aber durchaus nicht verstanden. Und erst aus dem unbefriedigten Zustand, in welchen ich dadurch geraten war, ist allmählich meine Beschäftigung erwachsen mit dem, was ich im Vorstehenden auseinandergesetzt habe. —

Von dem, was ich im Nachstehenden in dieser Hinsicht mitzuteilen habe, denke ich, dafs es geeignet sein wird, dem Leser Manches deutlicher zu machen, was ihm bisher noch unklar geblieben war. Man betrachte zuerst diese zwei verschiedenen Figuren (s. S. 403).

Die Wegstrecken der Figur 7 können nur ganz bedeutend langsamer zurückgelegt werden als die der Figur 8, weil sie nicht mit elastischem Rückstofs gemacht werden können. Bei gleichem Streben nach maximaler Geschwindigkeit bringt man es in dem Fall der Figur 7 blofs auf zwei, in dem Fall der Figur 8 auf sechs bis neun in der Sekunde. Sobald man es bei der Figur 7 schneller machen will, gerät man in andere Formen,



Figur 7.

Bewegungen, die nicht mit elastischem Rückstofs gemacht werden können: zwei in der Sekunde.



Figur 8.

Bewegungen, die nur mit fortwährendem elastischem Rückstofs gemacht werden können: sechs in der Sekunde.

die sich denen der Figur 8 nähern mit deutlicher Tendenz zu elastischem Rückstofs. Mittelst des elastischen Rückstofs wird also auch hiebei in dem dritten Teil der Zeit (und in noch weniger) das Gleiche in Hin- und Herbewegungen geleistet, verglichen mit dem, was ohne elastischen Rückstofs geleistet werden kann. Wie ich oben (auf Seite 388) gesagt habe, daß der entsprechende Zeitverlust entstehe bei den Unterbrechungen, durch welche jedes Mal der elastische Rückstofs unterdrückt wird; so ergibt sich hier das Gleiche bei einer ununterbrochenen Bewegung, die aber überhaupt ohne elastischen Rückstofs geschieht. Und wer diese Unterschiede in sein Bewußtsein aufgenommen hat, der wird eine Menge analoger „graphischer“ Erscheinungen sofort als notwendig und selbstverständlich erkennen.

Der große Zeitverlust, den z. B. ein Punkt bewirkt, wird aus allem Vorhergehenden auch unmittelbar verständlich. Wenn ich mittelst des elastischen Rückstofs nur vertikale Striche von einigen Centimetern Länge auf das Papier werfe, so bringe ich es immer, ohne jede Schwierigkeit, mindestens auf sechs in der Sekunde. Wenn ich aber jedes Mal einen Punkt unter den Strich setze (die Figur des Ausrufungs-Zeichens: !); dann bewirkt dieser, scheinbar so unbedeutende, Punkt einen solchen Zeitverlust, daß ich es mit größter Anstrengung nur auf zwei in der Sekunde bringe, wobei die Striche, in dem einen und in dem anderen Fall, die gleiche Länge haben. Wenn man das, was in dem einen und in dem anderen Fall gemacht wurde,

blofs betrachtet unter dem Gesichtspunkt des zurückgelegten Weges, dann kann man nicht recht begreifen, dafs der kleine Punkt, den man doch auch mit grösster Geschwindigkeit hinsetzt, den gesamten Weg, der in der Sekunde zurückgelegt wird, auf ein Drittel reduziert im Verhältnis zu dem Weg, der zurückgelegt wird ohne Punkt. — Sobald man aber daran denkt, dafs in dem einen Fall der elastische Rückstofs verwendet werden kann, in dem anderen aber unterdrückt werden muß, ist alles klar. —

In dieser Weise kann man nun viele von den geläufigen Bewegungs-Formen der Buchstaben, der Zahlen, der Interpunktions-Zeichen und manches andere konventionell Festgesetzte, z. B. auch manches Stenographische, analysieren unter dem Gesichtspunkt: ob es mit oder ohne elastischen Rückstofs geschieht? Und überall, wo etwas sehr schnell und leicht geschehen kann, wird man den elastischen Rückstofs in Aktion finden. Hiefür will ich noch einige Beispiele geben von lateinischen Buchstaben, die für Jedermann unmittelbar verständlich sein müssen; im übrigen es dem Leser überlassend, sich die Beispiele auch noch aus anderen Gebieten beliebig zu vermehren.

Die Buchstaben-Figur *a* geht z. B. sehr leicht und glatt. Man macht sie in der Sekunde, ohne Schwierigkeit, zwei Mal, also so schnell, als man überhaupt unterbrochene Figuren machen kann (nach dem, was wir schon häufig gefunden haben).

Um das Verhältnis festzustellen zwischen den Längen der Wegstrecken, welche bei den verschiedenen Buchstaben, Zahlen u. s. w. durchlaufen werden, habe ich die Figuren in sehr grossem Format auf ein übereinstimmendes Linien-System geschrieben, dann auf diese verschiedenen Figuren Bleidraht gelegt und die Längen an dem Bleidraht gemessen. Die Verhältnisse, die sich dabei für die Weglängen dieser groszen Figuren ergeben, gelten dann auch für den Fall, dafs man nachher die Buchstaben, Zahlen u. s. f. so klein macht, wie es dem geläufigen Schreiben entspricht.

Für die Buchstaben-Figur des *a* ergibt sich, bei dieser Messung, die Verhältniszahl: 15 cm; für die des *z*: 11 cm Länge. Der Weg, der bei *z* zurückgelegt wird, ist also fast um ein Drittel kürzer als der bei *a*. Trotzdem kann man beträchtlich weniger mal die Figur des *z* in derselben Zeit schreiben als die Figur des *a*. Wenn man die Figur des *z* richtig und unverstümmelt schreibt, so bringt man es nur auf wenig mehr als eins in der Sekunde; und sobald man es auf eine gröfsere Zahl von *z*-Figuren

in der Sekunde bringt, so ist das Bögchen am Schlufs nicht mehr richtig gemacht. In diesem Bögchen liegt die Ursache der starken Verlangsamung. Der Buchstabe *a* geht leicht und rasch, weil er einfach aus zwei, gleich hohen, Hin- und Herwegen besteht mit elastischem Rückstofs, und weil von dem Ende der einen Figur die Fortsetzung der Bewegung sofort wieder an den Anfang der neuen führt. Eine Unterdrückung der Maschinerie des elastischen Rückstofses, der von selbst läuft, findet deshalb immer nur da statt, wo die Figur wieder neu angefangen wird. Hingegen bei der Figur des *r* muß auf den ersten gröfseren Hin- und Herweg ein kleinerer folgen. Dadurch wird der elastische Rückstofs schon nach einem Doppelschlag unterdrückt. Das Bögchen kann nicht gemacht werden durch einfache Fortsetzung der Bewegung mittelst des vorigen elastischen Rückstofses. Sondern es muß für das Bögchen eine neue Verteilung der elastischen Kräfte vorgenommen werden. Dies ist die eine Ursache des vermehrten Zeitaufwandes bei der Figur *r*. — Die andere ist diese, dafs am Schlufs der Figur der Bleistift sich oben befindet, während die nächste Figur unten anfängt. Dieser Weg von oben nach unten muß dann auch noch, und zwar ohne elastischen Rückstofs, zurückgelegt werden. Es entsteht also zuerst oben ein Halt und dann nochmals einer vor Beginn der nächsten Figur. — Weil die Figur oben endigt, so ist häufig dieses bemerklich, dafs die *r*-Figuren, die man in horizontaler Reihe nebeneinanderzusetzen sucht, eine Tendenz zeigen, sich in einer aufsteigenden Reihe zu folgen. Denn wenn der Weg sukzessive kürzer gemacht wird zwischen dem Ende der vorhergehenden und dem Anfang der nächsten Figur; so muß die nächste Figur immer etwas höher anfangen als die vorhergehende. —


Die Figur: *n* hat, selbstverständlicherweise, eine gröfsere Weglänge als die Figur *r*; sie hat die gleiche Verhältnis-Zahl wie *a*, nämlich 15 cm. Aber auch dieser längere Buchstabe geht erheblich schneller als *r* aus den gleichen Gründen wie das *a*; nämlich erstens, weil auch hier zwei, gleich hohe, Doppelschläge gemacht werden; zweitens weil der Beginn der nächsten Figur in der unmittelbaren Fortsetzung der vorhergehenden liegt. Dementsprechend bringt man es auch bei der Figur des *n*, ohne alle Schwierigkeit, auf zwei in der Sekunde und darüber. Und sogar die Figur des *m*, deren Weglänge die

Verhältniszahl 22 cm hat, also das Doppelte im Vergleich zu der Figur des  $\mathcal{r}$ , geht deutlich schneller als diese. Auch bei ihr bringt man es ohne Mühe auf zwei in der Sekunde. So wenig kommt an auf die Weglänge und so viel darauf, daß man in, gleich hohen, Hin- und Herwegen mit elastischem Rückstofs die Figur durchlaufen kann; und daß das Ende der einen gleich wieder am Anfang der nächsten Figur ist. Diese Figur des  $m$  ist aus diesen Gründen, im Verhältnis zu ihrer Weglänge, die schnellste von allen. —

In dieser Weise bieten die Kombinationen von Bewegungen, welche uns in den Figuren der Buchstaben, als so überaus geläufige, gegeben sind, eines der bequemsten Mittel, um die Wirkung oder Nichtwirkung des elastischen Rückstofs zu studieren; und man hat mit diesem Hilfsmittel die mannigfachsten Möglichkeiten der Untersuchung.

Wenn man z. B. versucht die  $a$ -Figuren ohne Unterbrechung mit maximaler Geschwindigkeit aneinanderzureihen, so stellt sich sofort heraus: daß man dieses durchaus nicht kann. Es kommen dann einfache Hin- und Herbewegungen wie oben in der Figur 8 auf S. 403. Denn wenn keine Pause gemacht wird, so kann auch die horizontale Bewegung, mit welcher die Figur  $a$  anfangen muß, nicht zu stande kommen sondern nur die vertikalen Bewegungen durch ununterbrochene elastische Rückstöße. Deshalb kann man sagen, daß die Verbindung zweier  $a$ -Figuren eine unbequeme ist. Dagegen ist z. B. die Anhängung eines  $e$  an die meisten Buchstaben sehr bequem, und besonders gilt dies für  $\mathcal{r}e$ , von dem man sagen kann, daß es kaum mehr Zeit braucht als  $\mathcal{r}$  allein. Dies rührt daher, daß in den Anfang des  $e$  der elastische Rückstofs des vorhergehenden Böghens unmittelbar übergehen kann; und das Ende des  $e$  führt dann unmittelbar an den Anfang des nächsten  $\mathcal{r}$ . — Buchstabenverbindungen in Silben und Wörtern brauchen, selbstverständlicherweise, überhaupt weniger Zeit als die gleichen Buchstaben, wenn sie getrennt geschrieben werden (durchschnittlich zwei in der Sekunde getrennt, vier in der Sekunde verbunden). Und eine Schrift wird immer um so mehr „kursiv“ sein, je weniger Absätze in ihr gemacht werden müssen.

Häufig müssen ja schon innerhalb der Buchstaben selbst Absätze gemacht werden, wie z. B. im  $k$ ; und dieses kostet immer Zeit, ebenso wie dieses, daß ein Buchstabe so aufhört, daß sein

Schluss entfernt ist von dem Anfang des nächsten Buchstabens. So ist z. B. die Figur:  aus diesem Grunde unbequemer als die Figur: *d*. Und auch in den Lehrbüchern der Stenographie finde ich, wie dies ja notwendigerweise so sein muß, die Betonung der „flüchtigen und verbindungs-fähigen Schriftzeichen“.

Weil aber dieser Abschnitt den Titel trägt: *Bewegungen mit und ohne elastischen Rückstofs*; — so darf ich mich nicht weiter verlieren in „graphologische“ Einzelheiten. Sondern ich begnüge mich mit den angeführten Beispielen aus diesem Gebiet, die wohl zur Genüge den, allgemeinen und prinzipiellen, Satz deutlich gemacht haben werden, daß auch für die „Graphologie“ die Berücksichtigung der Unterscheidung: mit? oder ohne? elastischen Rückstofs? von wesentlicher Bedeutung sein muß. Die Beispiele hiefür ließen sich in das Unendliche vermehren. Und besonders werden einem die Tendenzen klarer, die sich bei sehr raschem Schreiben zeigen: daß nämlich die Verstümmelung der Buchstaben immer geschieht in dem Sinne einer möglichst häufigen Benützung des elastischen Rückstosses; was sich jeder Leser sofort an einer Menge von Beispielen veranschaulichen kann, wenn er einen Bleistift zur Hand nimmt. Der Kalligraph, der seine Buchstaben langsam und säuberlich hinmalt, benützt dagegen den elastischen Rückstofs nur sehr wenig, braucht deshalb auch unvergleichlich mehr Zeit als derjenige, der sich vornimmt so schnell zu schreiben, als er kann. —

Es ist vielleicht nicht ganz überflüssig, wenn ich, in Bezug auf die Verwendung des elastischen Rückstosses zu dem speziellen Zweck des schnellen Schreibens, noch folgende, allerdings wohl fast selbstverständliche, Bemerkung anfüge: Die fortschreitende Bewegung von links nach rechts, die in den Gelenken des Vorderarms (durch Extension im Ellbogen-Gelenk und durch Supination) und auch im Schultergelenk zu stande kommt, greift so in die Maschinerie des elastischen Rückstosses ein, daß dieser selbst dadurch gar nicht berührt wird. Während seine Bewegung ununterbrochen mit maximaler Geschwindigkeit im Handgelenk und in den Fingergelenken weitersaust, bewegt sich der Arm langsam so von links nach rechts, wie es nötig ist dafür, daß nicht auf einer und derselben Stelle geschrieben wird. Diese fortschreitende Bewegung des Armes nach rechts ist mit der eigentlichen Schreib-Bewegung eng verbunden. Man kann sich hievon auch dadurch überzeugen, daß man den Versuch macht, ohne die Bewegung, auf einer und derselben Stelle mit maximaler Geschwindigkeit Striche ineinander zu machen. Man merkt dann sofort, daß dies weniger natürlich ist; daß man sich etwas Zwang antun muß dazu, daß man auf der gleichen Stelle bleibt. Wenn man sich weiter gar nichts vornimmt als



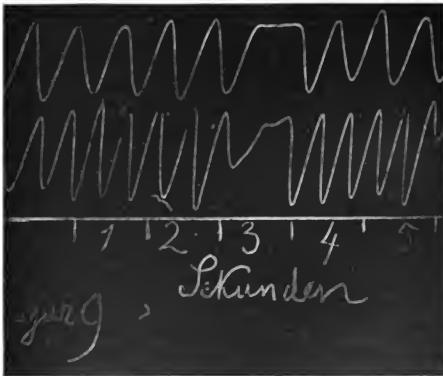
eben nur dieses: mit maximaler Geschwindigkeit Striche auf das Papier zu werfen; dann macht man es niemals auf der gleichen Stelle sondern schreitet nach rechts fort.

Wenn ich die Figur des Ausrufungs-Zeichens mache, so bringe ich es wenigstens auf zwei in der Sekunde, weil doch der Strich gemacht wird mittelst des elastischen Rückstoßes derjenigen Bewegung, welche von dem Punkt zu dem Anfang des Strichs geführt hat. Es tritt nur eine Pause ein, und für diesen Fall haben wir zwei in der Sekunde schon häufig als Zahl der Geschwindigkeit gefunden. Wenn ich aber auch noch oben einen Punkt über den Strich setze, dann bringe ich es höchstens auf eine solche Figur in der Sekunde, weil in diesem Fall der elastische Rückstoß völlig verloren geht, und, sowohl oben als unten, eine Pause eintritt. Und trotz dieser großen Langsamkeit strengt dies auch noch unvergleichlich mehr an, als wenn ich in der Sekunde sechs bis acht Striche (mit elastischem Rückstoß) hinwerfe. Denn wenn die Maschinerie des elastischen Rückstoßes, ohne alles weitere Zutun, ganz von selbst läuft, dann geschieht dies mit denselben Gefühlen behaglichen Zuschauens, auf die ich oben (S. 382), in dem analogen Falle hingewiesen habe, wo ich sprach von dem „behaglichen Baumeln“ unter der Wirkung der Schwerkraft. —

So selbstverständlich dieses alles ist, sobald man den elastischen Rückstoß richtig zu veranschlagen versteht; so muß ich doch sagen: einesteils daß ich selbst früher für alle derartigen Erscheinungen nicht das mindeste Verständnis gehabt habe; andernteils daß ich auch noch niemals auf etwas Gedrucktes gestoßen bin, aus dem ich den Schluß ziehen dürfte, daß andere diese Erscheinungen in unserer motorischen Maschine schon verstanden oder auch nur beachtet hätten. Ich glaube deshalb nicht, daß ich in den vorstehenden Auseinandersetzungen Überflüssiges gesagt habe, obgleich ja zweifellos vieles davon sofort als selbstverständlich erscheinen muß, sobald es nur einmal ausgesprochen ist. —

Ich habe oben (S. 385) gesagt, daß ich noch genauere Angaben werde machen können über die zeitlichen Verhältnisse der Bewegungen mit und ohne elastischen Rückstoß. Über diesen Punkt will ich deshalb im Nachstehenden noch Einiges mitteilen. Eine gute Probe darauf: ob eine Bewegung, welche ohne Unter-

brechung gleichmäÙig fortläuft, mit? oder ohne? elastischen RückstoÙ geschieht, kann man in der Weise anstellen, die durch die Figuren 7 und 8 (S. 403) veranschaulicht ist. Solange man noch die Linien der Figur 7 machen kann, handelt es sich nur um eine Geschwindigkeit, welche noch nicht bewirkt sein kann durch den elastischen RückstoÙ. Denn sobald der elastische RückstoÙ in Aktion tritt, ist es unmöglich in der Linie der Figur 7 zu bleiben; man muÙ dann in die Figur 8 verfallen. Die gröÙte Geschwindigkeit aber, bei der man noch die Formen der Figur 7 festhalten kann, ist wenig über zwei in der Sekunde. Und auch wenn ich den rotierenden Cylinder dazu benütze, um einen Einblick in zeitliche Verhältnisse zu gewinnen; so komme ich gleichfalls zu dem Ergebnis, daÙ diejenigen fortlaufenden Bewegungen, welche man jederzeit unterbrechen kann, die unter fortwährender nervöser Regulierung und also nicht mit elastischem RückstoÙ geschehen; — daÙ diese nur etwa die Geschwindigkeit von zwei in der Sekunde haben können. Wenn diese Geschwindigkeit überschritten ist, so tritt schon immer der elastische RückstoÙ auf, wie aus der Figur 9 unmittelbar abgesehen werden kann.



Figur 9.

Obere Reihe (zwei in der Sekunde) ohne elastischen RückstoÙ; untere Reihe (drei in der Sekunde) schon mit elastischem RückstoÙ. In der oberen Reihe kann man unmittelbar Halt machen; in der unteren Reihe ist dies schon nicht mehr möglich.

Das Gleiche ist ersichtlich aus Figur 10. Hier habe ich an jedes der beiden Bilder nachher, bei stillstehendem Cylinder, die Linie angezeichnet, welche die Stange in diesem Falle anschreibt. Die Entfernung dieser Linie von den Spitzen der Figuren, die auf dem Cylinder in Bewegung gezeichnet worden sind, ist dann das Maß für die Zeit der Bewegung. Der Umfang des rotierenden Cylinders ist 60 cm, die Zeit des Umlaufs 30 Sekunden. Ein Millimeter bedeutet folglich fünf Hundertstel-Sekunden. In der ersten Figur beträgt die Ent-



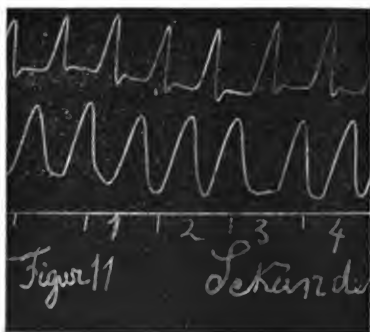
Figur 10.

Die erste Bewegung, mit elastischem Rückstofs, ist ausgeführt mit einer Geschwindigkeit, die nicht mehr in dauernder nervöser Regulierung steht. Bei der zweiten Bewegung, ohne elastischen Rückstofs, ist diese Grenze der Geschwindigkeit nicht überschritten.

fernung 2 Millimeter, die Zeit war also eine Zehntel-Sekunde; in der zweiten 5 Millimeter, also eine Viertel-Sekunde. Wenn die erste Figur fortlaufend gemacht worden wäre, so wäre auf den Hin- und Herweg jedesmal eine Fünftels-Sekunde gekommen, auf die Sekunde also fünf Hin- und Herwege; bei der zweiten entsprechend eine halbe, also zwei Hin- und Herwege in der Sekunde. Diesem zeitlichen Unterschied gemäß ist, unter sonst völlig gleichen Bedingungen, in der ersten Figur ein starker elastischer Rückstofs eingetreten, in der zweiten dagegen keiner.

Endlich gibt die Figur 11 den besten Einblick in die verschiedenen zeitlichen Verhältnisse, je nachdem die Bewegung langsam oder schnell ist. In der oberen Reihe sind Bewegungen aufgezeichnet, die schnell und mit elastischem Rückstofs gesehen. Wenn dieser, nach einmaligem Hin- und Herweg, nicht unterdrückt würde, so ergäbe sich die Figur 2 (s. oben S. 387) mit fünf bis sechs Hin- und Herwegen in der Sekunde. Weil aber der Rückstofs unterdrückt wird, so entsteht ein Halt

und eine Pause, auf welche mindestens eine Drittels-Sekunde kommt. Und das Wesentliche ist nun, daß diese Pause nicht beliebig abgekürzt werden kann. Wenn man den elastischen Rückstoß einmal unterdrückt hat, und wenn man also die Bewegung fortsetzen muß mittelst neuer Verteilung der elastischen Kräfte durch die Nerven; — dann braucht man dazu eine Drittels-Sekunde; und vorher geht es nicht, kommt man nicht weiter. Wenn man dagegen die Bewegung so ausführt wie in



Figur 11.

Obere Reihe: a) Elastischer Rückstoß; b) Unterdrückung; c) Pause von einer Drittels-Sekunde.

Untere Reihe: Kein elastischer Rückstoß, keine notwendige Pause.

der unteren Reihe, mit geringerer Geschwindigkeit und demgemäß ohne elastischen Rückstoß; dann steht die Bewegung immer in fortwährender Regulierung durch die Nerven; und daraus folgt als selbstverständlich, daß man, innerhalb der Grenzen dieser Geschwindigkeit, wenn man überhaupt an jeder Stelle sofort die Bewegung unterbrechen kann, so auch die Pausen zwischen den einzelnen Figuren beliebig lang oder kurz machen kann; wie aus der unteren Reihe der Figur 11 unmittelbar ersichtlich ist.

Auf diesen Unterschied habe ich ja, im Laufe dieser Abhandlung, schon wiederholt hingewiesen und speziell auch darauf, daß, wegen dieser langen Pausen, die langsame Bewegung in

ihren Wiederholungen es schliesslich gerade so weit bringt wie die schnelle; und dafs besonders auch der Übergang aus einer Haltung in die andere durch eine langsame Bewegung in gewissem Sinne sogar schneller sich vollzieht als durch eine solche schnelle Bewegung, an deren Ende die Unterdrückung des elastischen Rückstoßes Mühe und Zeit kostet (vgl. oben die Figuren 4 u. 5 S. 393 und 394). —

Ich muß nun speziell noch die Aufmerksamkeit lenken auf folgenden Punkt: Gerade nach der nervösen Unterdrückung des elastischen Rückstoßes tritt die lange Pause ein, ehe man die neue Bewegung wieder beginnen kann; eine Pause, deren Betrag nicht leicht kürzer gemacht werden kann als eine Drittels-Sekunde. Wenn man den elastischen Rückstoß nicht durch elastische Bremsung, sondern dadurch unterdrückt hat, dafs man gegen einen Widerstand geschlagen hat, so kann man nach einer viel kürzeren Pause die Bewegung wieder fortsetzen, wie dies aus der Figur 12 unmittelbar ersichtlich ist.



Figur 12.

Der elastische Rückstoß ist unterdrückt am Ende eines Hin- und Herbewegs, aber nicht durch elastische Bremsung „auf freier Strecke“, sondern durch einen „Prellbock“. Die Pause bis zum Beginn der nächsten Bewegung ist deshalb viel kürzer als in der oberen Reihe der Figur 11.

Hier ging die Stange mit der Schreibspitze aus von und wieder zurück zu einer Querstange, auf welche jedesmal bei dem Rückweg stark aufgeschlagen wird. Dadurch wird der elastische Rückstoß, wie aus der Figur 12 unmittelbar abgelesen werden kann, in einer Weise durch den äußeren Widerstand vernichtet, welcher elastische Bremsung unnötig macht. Wenn man nun, aus diesem Zustand heraus, nach viel kürzerer Pause

die neue Bewegung wieder beginnen kann; so ist hieraus die Folgerung zulässig: daß in dem anderen Falle die lange Pause gerade bedingt ist durch den Zeitaufwand, der notwendig ist für das Verschwinden der Vermehrung der elastischen Kraft, durch welche der elastische Rückstoß unterdrückt worden war. In diesem Sinne fasse ich den erheblichen Unterschied auf, der besteht zwischen der oberen Reihe der Figur 11, in welcher der elastische Rückstoß unterdrückt worden ist durch rein elastische Bremsung aus den Nerven „auf freier Strecke“; und der Figur 12, in welchem die Unterdrückung einfach mittelst eines „Prellbocks“ geschehen ist.

Ich kann auch auf eine andere Art beweisen, daß man eine Bewegung nach einer kürzeren Pause beginnen kann, als es diejenige der oberen Reihe der Figur 11 ist; wenn man es nämlich beginnt aus einem Zustand der Ruhe heraus, in welchem man jederzeit auf den Beginn der Bewegung „gefaßt“ ist.



Figur 13.

Die Marke, der schräge Strich nach abwärts, ist von einer anderen Person gemacht. Die Bewegung nach aufwärts beginnt sobald als möglich, nachdem die markierende Bewegung wahrgenommen worden ist. Obgleich der ganze Weg von der Marke durch das Auge in der Zeitstrecke eingeschlossen ist, so ist diese doch immer erheblich kürzer als in der oberen Reihe der Figur 11 (eine Fünftels- gegenüber von einer Drittels-Sekunde).

Die einzelnen Figuren haben hier keinen Zusammenhang untereinander sondern sind nur nachträglich zusammengeklebt worden, der leichteren Übersichtlichkeit wegen.

In Figur 13 ist die Marke von einer anderen Person gemacht, und zwar hart neben der schreibenden Spitze. Wenn gar keine Zeit verflösse zwischen der markierenden Bewegung der anderen Person und dem Beginn der Bewegung nach aufwärts, dann müßte die Zwischenstrecke sich auf Null reduzieren. Dies ist, selbstverständlicher Weise, nicht möglich. Denn schon

der Weg durch das Auge und Hirn in die Muskelgruppe, welche nach oben schlägt, kann nicht zeitlos sein. Obgleich aber auch dieser Weg in diesem Falle noch dazu kommt, so ist trotzdem in dieser Figur 13 die Zeitstrecke erheblich kürzer als in der oberen Reihe der Figur 11, in welcher gar kein äußeres Signal wahrgenommen sondern nur die Bewegung so schnell als möglich wieder aufgenommen werden muß, nachdem durch elastische Bremsung der Rückstoß unterdrückt worden war. Und auch hieraus dürfte die Schlußfolgerung gerechtfertigt sein, daß der, auffallend große, Zeitaufwand in der oberen Reihe der Figur 11 bedingt ist gerade nur durch den Übergang aus dem Zustande der Verteilung der elastischen Kräfte, welcher nötig ist für die Unterdrückung des elastischen Rückstoßes, in den Zustand, der für die neue Bewegung notwendig ist. —

Wenn man sich dieses alles immer wieder recht anschaulich gemacht hat, dann wird man sich nicht mehr über die großen Pausen wundern, auf welche ich im Vorstehenden so oft hinzuweisen hatte und welche jedes Mal entstehen, wenn man eine Bewegung, die, ohne weiteres, mit elastischem Rückstoß fortlaufe, durch elastische Bremsung unterdrückt. In der Zeit, die vergeht, bis man dann wieder anfangen kann, wäre, mittelst des ungestörten elastischen Rückstoßes, die Maschinerie zwei- bis dreimal hin- und hergelaufen.

Ich kann also folgende Skala der Geschwindigkeit für Hin- und Herwege aufstellen:

Erstens: Eine schnelle Hin- und Herbewegung, von sechs bis neun Schlägen in der Sekunde, ist nur möglich mittelst fortlaufenden elastischen Rückstoßes.

Zweitens: Eine Unterbrechung des elastischen Rückstoßes durch einen äußeren Widerstand verlangsamt zwar auch sehr bedeutend, aber doch nicht so stark wie

in dem Falle Drittens: Die größte Pause tritt dann ein, wenn, durch rein elastische Bremsung, der Rückstoß unterdrückt werden mußte. —

Wenn man aber die Bewegung von vornherein so langsam macht, das heißt: so durch die Nerven moderiert, daß gar kein elastischer Rückstoß zu stande kommt; dann kann man es nur auf die Geschwindigkeit von höchstens drei Hin- und Herwegen in der Sekunde bringen. Aber diese langsame Bewegung ist auch eine gleichmäßige, ohne die Notwendigkeit von Pausen;

ebenso wie die schnelle, welche durch den fortlaufenden elastischen Rückstofs zu stande kommt. Und die langsame Bewegung hat den Vorteil, dafs sie jederzeit und an jedem Punkte unterbrochen werden kann, ohne dafs weder ein elastischer Rückstofs eintritt, noch dafs er mühsam unterdrückt werden mufs. —

---

Der vorstehende Abschnitt hat gehandelt blofs von den einfachen Hin- und Herwegen; und zwar von denen in den Muskeln der Arme und Beine, und zwar ferner blofs mit den natürlichen Widerständen in diesen Gliedern ohne künstliche Vermehrung derselben; sowie ohne spezielle Berücksichtigung der Länge der Wegstrecken. —

Die folgenden Abschnitte werden wesentliche Ergänzungen bringen in Hinsicht auf jeden der Punkte, die ich mit diesen einschränkenden Formulierungen angedeutet habe.

(Fortsetzung folgt.)

(Eingegangen am 16. März 1903.)

---



(Aus dem physiologischen Institut der Wiener Universität.)

## Wie verhalten sich die HELMHOLTZschen Grundfarben zur Weite der Pupille?

Von

Dr. phil. GISELA SCHÄFER.

Über den Einfluß farbiger Lichter auf die Pupillenweite liegen aus der jüngsten Zeit zwei Arbeiten vor.<sup>1</sup>

Dieselben gehen von der Frage aus, ob derjenigen Farbe, die uns heller erscheint, auch die stärkere Wirkung auf das pupillenverengende Zentrum zukommt. SACHS arbeitete mit Pigmentpapieren, und kam zu dem Ergebnis, daß Papiere gleicher Helligkeit sich als motorisch äquivalent erweisen.

ABELSDORFF verwendete monochromatisches Licht. Das Ergebnis seiner Versuche war ebenfalls, daß Lichter, die bei Reizung derselben Netzhautstelle gleich hell erscheinen, auch in Bezug auf ihre pupillomotorische Wirkung äquivalent sind. Mit der Änderung der Helligkeitswerte der Farbe geht nämlich nach ABELSDORFF auch eine entsprechende Änderung der pupillomotorischen Wirkung einher.

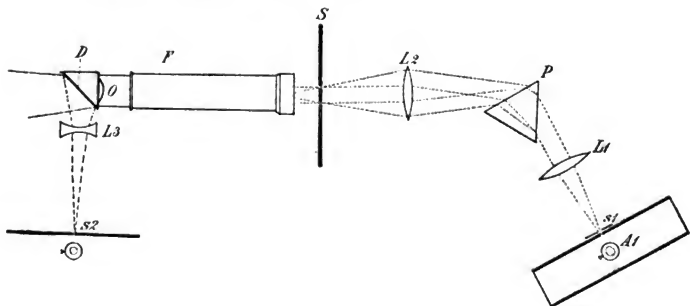
Meine folgenden Versuche gingen von einer Beobachtung aus, auf welche mich Herr Professor SIGMUND EXNER aufmerksam machte, und die darin besteht, daß man bisweilen von sehr gesättigten Farben, auch wenn sie nicht sehr hell erscheinen, die

<sup>1</sup> Dr. MORIZ SACHS: „Über den Einfluß farbiger Lichter auf die Weite der Pupille.“ *Pflügers Archiv für Physiologie* 52.

G. ABELSDORFF: „Die Änderungen der Pupillenweite durch verschiedenfarbige Belichtung.“ *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 22.

Empfindung der Blendung erhält. Da lag der Gedanke nahe, ob diese Farben vielleicht die HELMHOLTZSchen Grundfarben sind. Es schien leicht, diesen Gedanken mit Hilfe der Pupillenreaktion zu prüfen. Auf einem Feld von gegebener Gröfse wurde Weiß aus zwei Komplementärfarben gemischt, und mit einer bestimmten Netzhautstelle betrachtet. Nimmt man nun eine der der Farben weg, so vergrößert sich die Pupille. Es fragt sich, ob diese Reaktion etwa wesentlich schwächer ist, wenn die zurückbleibende Farbe eine Grundfarbe ist, als wenn sie dies nicht ist.

Die Versuche wurden so ausgeführt, daß die Farben auf der Netzhaut gemischt wurden, nach dem Principe der HELMHOLTZSchen Farbenmischmethode.<sup>1</sup>



Als Lichtquelle (siehe Abbildung) diente eine in einem dunklen Kasten befindliche Auerlampe (A<sub>1</sub>). Die Strahlen, die durch die Spaltvorrichtung (s) hindurchgingen, wurden von einer Konvexlinse (L<sub>1</sub>) aufgefangen und parallel gemacht. Das durch ein Flintglasprisma (P) erzeugte Spektrum wurde mittels einer zweiten Linse (L<sub>2</sub>) auf den mit zwei verschiebbaren Spalten versehenen HELMHOLTZSchen Schirm<sup>2</sup> entworfen. Die durch die Spalten desselben dringenden Strahlenbündel wurden von einem Fernrohr aufgenommen. Man sah, indem man in dasselbe blickte, zwei farbige Kreisscheiben, die sich zum größten Teile

<sup>1</sup> HELMHOLTZ: Physiologische Optik. 2. Aufl. S. 352.

<sup>2</sup> l. c. S. 352.

deckten. Rechts und links von diesem Felde ragten mondsichel-förmig die beiden Farbenfelder hervor; ein Übelstand, den ich nicht beseitigen konnte, ohne die Gröfse des Feldes wesentlich zu verringern, der aber für den Erfolg meiner Versuche nicht von wesentlicher Bedeutung sein konnte.

Die jeweilige Weite der Pupille wurde mittels des Zerstreuungskreises gemessen, den ein Lichtpunkt in demselben Auge entwarf, das zur Beobachtung des Mischfeldes benutzt wurde. Vor dem Okular ( $o$ ) des Fernrohrs war nämlich unter einem Winkel von ca.  $45^\circ$  ein Deckgläschen ( $D$ ) angebracht, das als Spiegel wirkend, die Strahlen nach dem Auge reflektierte, die von einer kleinen Öffnung eines Schirmes ( $s_2$ ), hinter dem ein Brenner ( $A_2$ ) stand, ausgingen, und die durch Konkavgläser ( $L_3$ ) stark divergent gemacht worden waren.

Endlich war im Okular des Fernrohres eine Teilung angebracht, an welcher die Gröfse des Zerstreuungskreises gemessen werden konnte. Der Beobachter sah somit, indem er im verdunkelten Raume experimentierte, durch das Fernrohr, wenn Komplementärfarben verwendet worden waren, ein weisses, rechts und links farbig begrenztes Feld, in der Mitte desselben den relativ kleinen Zerstreuungskreis, der gelblich schimmernd von so geringer Intensität war, daß er eben noch sicher wahrgenommen werden konnte, endlich die auch nur eben sichtbare, sich schwarz abhebende Teilung. Durch Ziehen an Fäden konnte man abwechselnd die eine oder die andere Spalte des HELMHOLTZschen Schirmes verdecken, und nun die Veränderung der Gröfse des Zerstreuungskreises beobachten. Die Versuche erstreckten sich auf die beiden Grundfarben Rot und Blauviolett. Es wurde erst durch einen Spalt des HELMHOLTZschen Schirmes ein Rot von dem Farbenton der Grundfarbe hindurchgelassen, dann die zweite Spalte so verschoben, und beiden Spalten eine solche Breite gegeben, daß das Mischfeld weifs erschien. Ganz analog wurde ein andermal mit dem Blauviolett verfahren.

In einem vollständig dunklen Raum wurden eine grofse Zahl von Versuchen angestellt, die für mich übereinstimmende Resultate ergaben, welche dann auch von anderen Beobachtern bestätigt wurden. Mit Rot und seinem Komplement habe ich 60 Versuche angestellt und zwar sowohl mit hell- als mit dunkeladaptiertem Auge. Ich habe auch abwechselnd einmal das Grün zuerst beobachtet, dann das Rot oder erst die Mischfarbe und

dann die einzelnen Teilfarben oder umgekehrt. Grün hatte immer den größeren Zerstreungskreis, Rot den kleineren, die Mischfarbe den kleinsten. Dieselben Resultate erhielt ich auch dann noch, wenn das Rot an Intensität so vermindert wurde, daß es im Mischfelde das Grün nicht neutralisierte.

Mit Blauviolett und Gelb wurden 70 Versuche angestellt. Violett gab immer einen größeren Zerstreungskreis als Gelb. Die Mischfarbe hatte wieder den kleinsten.

Dasselbe war auch dann noch der Fall, wenn die Spalte für das Gelb verkleinert wurde, so daß es das Blau nicht mehr neutralisierte. Die Mischfarben der beiden Farbenpaare verhielten sich auch verschieden; so hatte das Weiß, das aus Rot und Grün gemischt war, einen kleineren Zerstreungskreis als das Weiß, das aus Violett und Gelb resultierte.

Da also die Grundfarbe Rot stärker pupillomotorisch wirkt als ihr Komplement, es beim Blauviolett aber umgekehrt ist, so kann man schon hieraus folgern, daß die Grundfarben als solche keine hervorragenden pupillomotorischen Wirkungen üben.

(Eingegangen am 27. Juni 1903.)

## Literaturbericht.

---

M. LEWANDOWSKY. **Über die Verrichtungen des Kleinhirns.** *Archiv für Anatomie und Physiologie*, Physiolog. Abteilung, 129—191. 1908.

Die zahlreichen Versuche von partieller und totaler Exstirpation des Kleinhirns, über welche L. berichtet, haben zwar keine neuen tatsächlichen Ergebnisse von wesentlicher Bedeutung zutage gefördert, wohl aber führt die theoretische Analyse der beobachteten Erscheinungen den Autor zu Vorstellungen über die funktionellen Aufgaben des fraglichen Hirnteiles, welche in manchen Punkten nicht unerheblich von denen früherer Forscher abweichen.

Das Krankheitsbild der operierten Tiere wird in der ersten Periode durch die Erscheinung der Zwangsbewegungen beherrscht, in späteren Stadien dagegen tritt der als Ataxie bezeichnete Symptomenkomplex mehr und mehr in den Vordergrund. L. ist der Ansicht, daß die zwangsmäßigen Ortsbewegungen, welche nach Exstirpation einer Kleinhirnhälfte als rotierende Bewegung des Körpers nach der operierten Seite, bei symmetrischen Verletzungen und Ausfall des Wurmes als Rückwärtsbewegungen hervortreten, als Phänomene von wesentlicher Bedeutung und Eigenart aufzufassen sind und für jede Theorie der Kleinhirnverrichtungen eine fundamentale Wichtigkeit haben. Im Gegensatz zu LUCIANI werden die Zwangsbewegungen als Ausfalls-, nicht als postoperative Reizerscheinungen aufgefaßt und zur Begründung dieser Ansicht wird in erster Linie die lange Dauer der bezüglichen Erscheinungen (mindestens 4 Wochen) angeführt. Demnach erscheint das Kleinhirn als ein Organ, in welchem ein Teil der Richtungs- und Lageempfindungen des Körpers im Raume lokalisiert sind; deren Ausfall bei Verletzung oder Ausschaltung des Kleinhirns würde dann die auf irrtümlichen Richtungs- und Raumvorstellungen beruhenden Zwangsbewegungen hinreichend motivieren.

In gleicher Ordnung mit den Zwangsbewegungen, welche bei niederen Säugern, Hunden, Kaninchen etc. das Bild beherrschen, stehen nach L. die bei höheren Säugern mehr hervortretenden Schwindelerscheinungen. Der Schwindel erscheint hier sozusagen als Korrelat der Zwangsbewegungen: Die objektive Störung des Verhaltens des Körpers im Raume tritt zurück, die Störung der subjektiven Vorstellung von den Richtungen dagegen in den Vordergrund.

Der in der zweiten Krankheitsperiode zu beobachtende Symptomenkomplex der Ataxie wird von LUCIANI nach 3 Gesichtspunkten aufgelöst: Man beobachtet 1. Astatie, d. i. das Unvermögen kleinhirnoperierter Tiere eine ruhige Haltung zu bewahren; 2. Atonie, d. i. Herabsetzung des Muskeltonus, Schläffheit der Muskeln in der Ruhe; 3. Asthenie, eine Verminderung der Muskelenergie in der Tätigkeit. Das Bestehen von Astatie und Atonie wird von L. als richtig anerkannt, eine Asthenie im Sinne LUCIANI dagegen entschieden bestritten und zwar hauptsächlich auf Grund von Erscheinungen, welche auch LUCIANI beobachtet hat und als „Dysmetrie“, Maflosigkeit der Extremitätenbewegungen, bezeichnet hat. Gerade dieses Symptom, welches auf unzweckmäßig großes Aufgebot von Muskelenergie schließen läßt, stellt LEWANDOWSKY nun in den Mittelpunkt seiner Darstellung und folgert daraus, daß alle motorischen Störungen nach Kleinhirnverletzung von Störungen des Muskelsinnes oder des Lage-sinnes, nicht aber von Schwäche der Muskelaktion begleitet sind. Alle Beobachtungen vereinigen sich nach L. also zu dem Nachweise, „daß die Kleinhirntaxie eine sensorische Ataxie ist; sie beruht auf einer schweren Störung des Muskelsinnes, die zur Folge hat, den Verlust der Fähigkeit, die Bewegungen abzustufen, die verhältnismäßige Stärke und Schnelligkeit und die Reihenfolge der einzelnen oder synergisch verbundenen Muskelkontraktionen zu regeln, daher die Bewegungen den ausgesprochenen Charakter der Unzweckmäßigkeit erhalten.“

Die Tatsache, daß die Folgen der Kleinhirnverletzung und -Extirpation sich mit der Zeit mehr oder weniger ausgleichen, daß ferner die bestehenden Erscheinungen noch durch Großhirnverletzungen gesteigert werden können, führt zu dem Schlufs, daß das Kleinhirn nicht etwa ausschließlich eine Zwischenstation zum Großhirn für die Bahnen des Muskelsinnes ist, daß es vielmehr Bahnen des Muskelsinnes gibt, welche ohne Vermittlung des Kleinhirnes zum Großhirn ziehen. Der Muskelsinn erscheint demnach auf zwei, bis zu einem hohen Grade voneinander unabhängige Zentralorgane verteilt, welche sich innerhalb gewisser Grenzen gegenseitig vertreten können. Beide Zentren differieren hinsichtlich der Rolle, welche das Bewußtsein für die Koordination der Bewegungen spielt: Während der im Großhirn lokalisierte Teil des Muskelsinnes die Bewegung durch die Verarbeitung zur bewußten Vorstellung beeinflusst, greift die Regulierung durch das Kleinhirn in denjenigen Teil einer jeden Bewegung ein, welche unterhalb der Großhirnstufe des Bewußtseins verläuft.

H. PIPER (Berlin).

**MAX ROTHMANN. Die Erregbarkeit der Extremitätenregion der Hirnrinde nach Ausschaltung zerebrospinaler Bahnen.** Vorgetragen in der physiologischen Gesellschaft zu Berlin. *Archiv für Physiologie* (1 n. 2), 154—155. 1902.

Verf. untersucht durch Experimente an Hunden und Affen die Frage, wie sich die Reizung der Extremitäten von der Hirnrinde aus verhält, wenn die Pyramidenbahnen ausgeschaltet sind.

Die wesentlichsten Resultate sind folgende:

1. Die Leitung von der Hirnrinde zu den gekreuzten Extremitäten benutzt die Pyramidenbahn und das MONAKOWSCHE Bündel.

2. Ausfall einer dieser Bahnen setzt die Erregbarkeit nur herab. Ausfall beider hingegen hebt die Erregbarkeit auf der gekreuzten Seite völlig auf.

3. Die Vorderstrangbahnen haben nichts mit der Leitung der elektrischen Reizung von der Hirnrinde zu tun. MOSKIEWICZ (Breslau).

M. LEWANDOWSKY. **Über den Muskeltonus, insbesondere seine Beziehung zur Großhirnrinde.** *Journal f. Psychol. und Neurol.* 1 (1 u. 2). 1902.

Während HIRZIG nach Entfernungen der sensomotorischen Zentren am Hunde eine Atonie der kontralateralen Extremität beobachtet, die ein Analogon in der zerebralen Lähmung am Menschen und Affen findet, kommt BIANCHI gerade zu dem entgegengesetzten Resultat und beschreibt tonische Streckstellung im Gefolge genannter Operation.

LEWANDOWSKY führt nun den Nachweis, daß beide Autoren recht und doch wieder unrecht haben. Sie haben beide unrecht, wenn sie nur den einen Zustand beobachtet haben. Durch geeignete Lagerungen und Maßnahmen am Tiere ist der Nachweis leicht zu erbringen, daß sowohl Hypertonie als auch Hypotonie der betreffenden Extremitäten zu erzielen ist. Der eine Zustand läßt sich leicht in den anderen überführen. Im allgemeinen gilt der Satz: abnorme Muskelschlaffheit tritt im Zustande der Ruhe ein; übertriebene Muskelspannung, wenn Tendenz zur Bewegung da ist. Das Charakteristische ist das Übermaß nach der einen oder der anderen Seite hin. Die Natur der Störung wird erst begreiflich, wenn man aufhört, sie als ein rein motorisches Symptom zu betrachten und den sensiblen Ursprung der ganzen Erscheinung ins Auge faßt. Es handelt sich um eine sensomotorische Erscheinung, d. h. um eine Störung der Regulierung der Bewegung infolge von Sensibilitätsverlust. Die Erscheinung der Dystonie — wie LEWANDOWSKY das Symptomenbild zusammenfaßt — ist eine Lagesinnstörung und findet ihr Analogon in der Ataxie nach Kleinhirnexstirpationen und Rückenmarkserkrankungen. Man kann sie als eine Ataxie des Tonus bezeichnen. Zwischen Tonus und Bewegung herrscht kein prinzipieller Unterschied (zu den nämlichen Schlüssen kam Ref. in einer jüngst publizierten Arbeit [*Pflüg. Arch.* 92, (10/12)]); deshalb ist der Tonus den Gesetzen der Regulation der Bewegung ausgesetzt. Tonus ist gleich Haltung; Haltung ist gleich Zusammenwirken der Muskeln zu einem bestimmten Zwecke. Die Unzweckmäßigkeit ist gerade das Charakteristikum der Ataxie und somit auch der Dystonie. — Der Schwere der Aufgabe entsprechend, die der Tonus, als stets sich anpassender Spannungszustand der Muskeln, zu erfüllen hat, wird derselbe nicht nur vom Rückenmark, sondern auch vom Kleinhirn und Großhirn vermittelt. MERZBACHER (Straßburg).

O. FOERSTER. **Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Koordination: die Synergie der Agonisten.** *Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie* 10 (5), 334—347. 1901.

Es ist bekannt, daß zur Hervorbringung auch der einfachsten Bewegungen eine Reihe von Muskeln in gemeinsame Tätigkeit treten müssen, was DUCHENNE die Synergie der Agonisten genannt hat. Das bekannteste Beispiel ist das Schließen der Hand, wobei neben der Beugung der Finger stets eine Streckung der Hand erfolgt. Dieser Mechanismus ist offenbar

sehr zweckmäÙig, wenn man bedenkt, daÙ durch Streckung der Hand die Sehnen der Fingerbeuger der Hand gedehnt, die Muskeln selbst in gröÙere Spannung versetzt werden, wodurch eine gröÙere Kraftentfaltung ermöglicht wird.

Zur anatomischen Erklärung dieser Tatsache haben nun mehrere Forscher sogenannte Assoziationsganglienzellen angenommen, welche in der Hirnrinde gelegen sind und durch ihre Achsenzylinder mit den Kernen aller bei einem motorischen Akte beteiligten Muskeln in Verbindung stehen, wodurch eine gemeinsame Tätigkeit dieser Muskeln auf den Reiz dieser Zellen hin ermöglicht wird.

Verf. kommt auf Grund stichhaltiger Überlegungen zu dem Resultate, diese Ansicht zu verwerfen und an Stelle anatomischer Einrichtungen in der Hirnrinde vielmehr zentripetale Bahnen für das Zustandekommen der Synergien verantwortlich zu machen. Es läÙt sich nämlich beobachten, daÙ bei der *Tabes* solche Assoziationen dissoziiert werden. So fehlt bei der Beugung des Beines die synergische Kontraktion der Dorsalflexoren des Fußes, bei Handschluss ist oft das Fehlen der Kontraktion der Strecker zu beobachten. Da anzunehmen ist, daÙ auch für diese Dissoziation derselbe Prozess verantwortlich zu machen ist, der der *Tabes* selbst zu Grunde liegt, also Zerstörung zentripetaler Bahnen, so weist dies mit Bestimmtheit darauf hin, daÙ diesen Bahnen die Aufgabe zufällt, bestimmte Muskelgruppen gemeinschaftlich in Tätigkeit zu setzen. Man hat sich den Vorgang so zu denken: Wird eine Bewegung gewollt, so werden zunächst von den auftauchenden Bewegungsvorstellungen aus die zunächst beteiligten Muskeln „die Hauptagonisten“ (in unserem Beispiele die Fingerbeuger) innerviert. Dadurch nun, daÙ die gewollte Bewegung nur von einer Muskelgruppe ausgeführt wird, werden in den Gelenken und Sehnen der bewegten Teile sensible Merkmale ausgelöst, welche das Großhirn davon unterrichten, daÙ die Bewegung noch nicht ausgiebig genug erfolgt ist, und so die Veranlassung geben, das Manko zu decken, d. h. auch die Synergisten zu kontrahieren. Da nun bei der *Tabes* die motorischen Bahnen völlig intakt bleiben, und nur die sensiblen erkranken, ist es verständlich, daÙ die Hauptagonisten immer innerviert werden, die Tätigkeit der Synergisten hingegen ausfällt. DaÙ zu letzterem tatsächlich sensible Reize notwendig sind, geht auch daraus hervor, daÙ *Tabiker* durch Hinsehen auf die Bewegung, also auf optische Reize hin, die synergistische Bewegung auszuführen erlernen.

Diese Innervation erfolgt nun nicht nur durch bewusst sensible Reize vermittels des Großhirnes, sondern auch reflektorisch durch das Rückenmark auf dem Wege von Reflexkollateralen.

Schließlich ist auch das Kleinhirn in solche Reflexkollateralen eingeschaltet.

Die Innervation der Synergisten erfolgt also auf sensible Reize hin, welche in drei übereinander geschalteten Reflexbögen verlaufen, von denen die zwei durch das Rückenmark und das Kleinhirn verlaufenden zwar rasch die gewünschte Wirkung hervorrufen, der durch das Großhirn gehende aber imstande ist, die Größe der Erregung genau abzustufen. Alle 3 Bögen können vikariierend für einander eintreten, jedoch ist der zerebrale der wichtigste von ihnen.

MOSKIEWICZ (Breslau).



W. v. BECHTEREW. **Die Energie des lebenden Organismus und ihre psychobiologische Bedeutung.** *Grenzfragen des Nerven- u. Seelenlebens* (16). Wiesbaden, Bergmann, 1902. 132 S.

Nachdem B. einleitend den alten Streit über den Zusammenhang von Leib und Seele von der dualistischen Philosophie PLATOS bis zu den modernsten Entwicklungen monistischer Anschauungen kritisch beleuchtet hat, nachdem er dann insbesondere die wichtigsten Argumente, welche in der Kontroverse über psychophysische Kausalität und psychophysischen Parallelismus von beiden Seiten vorgebracht sind, in eingehender Darstellung hervorgehoben hat, geht er dazu über, seine eigenen Anschauungen über diese Probleme vorzuführen und zu begründen.

An der Idee des Parallelismus als einer wissenschaftlichen Tatsache festhaltend, vertritt B. die Ansicht, „psychische und physische Erscheinungen seien untereinander in dem Grade inkommensurabel, daß keinerlei Übergänge zwischen denselben stattfinden können. Wenn beide Arten von Erscheinungen aber überall und jederzeit parallel miteinander verlaufen, so erklärt sich diese Tatsache keineswegs durch Identität des physischen und psychischen Prinzips, welches von uns, wie einige glauben, nur von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet wird, sondern dadurch, daß beide Arten von Erscheinungen auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückzuführen sind.“ Diese Ursache wird bedingungsweise als „latente Energie“ bezeichnet. Der hier eingeführte Begriff der Energie soll sich nun nicht mit dem in der Physik gebräuchlichen Begriff der Energie decken, vielmehr ist nach Auffassung BECHTEREWS „Energie oder Kraft dem Wesen nach nichts anderes als ein in der Natur des Universums verbreitetes aktives Prinzip“. Das Wesen dieses Prinzips, als dessen Träger der Weltäther erscheint, ist nicht näher bekannt, aber die Äußerungen desselben sind aus den beständigen, nachweisbaren Stoffumsetzungen ersichtlich.

Nach der von B. entwickelten Auffassung ist demnach ein allgemeines aktives Prinzip, eine einzige, einheitliche Weltenergie in der Natur vorhanden, durch deren vielfältige Umwandlungen die gesamte Mannigfaltigkeit der Außen- und Innenwelt bedingt ist und deren einzelne Formen wir Lichtenergie, Wärmeenergie, elektrische Energie nennen und als deren besondere Form auch die „latente Energie“ der Organismen sich darstellt. Auf den beständigen wechselseitigen Beziehungen zwischen latenter Energie und den übrigen Naturenergien beruht die Aufstellung des Begriffes jener einheitlichen Weltenergie, welche in mannigfachen Formen zu Tage tritt, deren eine, die latente Energie nur in organisierten Körpern, die zu ihrer Wirksamkeit günstigen Bedingungen vorfindet. Hier gibt sie den Anstoß zum Auftreten der psychischen Erscheinungen und der Selbstbestimmungskraft der Organismen mit ihren zweckmäßigen Rückwirkungen auf die Außenwelt.

Das Nervensystem erscheint als eine Art Akkumulator für die latente Energie. Den Vorrat erlangt es teils auf dem Wege der Umwandlung der bei der Ernährung des Gehirnes beteiligten physikalisch-chemischen Energien in latente Energie der Zentra, teils auf dem Wege der Umsetzung jener physikalisch-chemischen Energien, welche von außen her auf unsere Sinneswerkzeuge zur Einwirkung gelangen. Dabei ist der

Übergang physikalisch-chemischer Energie in latente Energie stets von gewissen subjektiven Erscheinungen unseres Bewußtseins begleitet, in dem ersten Falle in Gestalt unklarer Allgemeingefühle, die in ihrer Gesamtheit schließlicly den sog. allgemeinen Gefühlstonus oder die Gemütestimmung ergeben, im zweiten Falle in Gestalt lokalisierter Empfindungen, deren Qualität je nach dem auslösenden Sinnesorgan wechselt. Dafs B. hier Reizen, welche Leistungen des Organismus im Gefolge haben und nach physiologischen Gesetzen dissimilierend wirken müßten, assimilatatorische, d. h. energieanhäufende Funktionen zuschreibt, dürfte im Widerspruch mit den bestbegründeten Errungenschaften der modernen biologisch-physikalischen Wissenschaft stehen (Gesetz von der Erhaltung der Energie).

Indessen nicht nur bei der Auslösung psychischer Vorgänge und der Bewußtseinserscheinungen tritt die oben definierte „latente Energie“ in Wirksamkeit; vielmehr betätigt sie sich als ursächliches Prinzip bei den Äußerungen aller spezifischen Lebensfunktionen des Organismus. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint also das Problem des Lebens als identisch mit dem des Bewußtseins und der psychischen Phänomene und B. ist konsequenterweise geneigt, allen Organismen, auch den niedersten, mit der Eigenschaft des Lebens auch psychische und Bewußtseins-Qualitäten zuzuerkennen.

Unter diesen Gesichtspunkten erfahren nach B. auch manche offene Fragen der Deszendenztheorie eine klärende Beleuchtung, vor allem die Fragen nach der Anpassungsfähigkeit und der zweckmäßigen Entwicklung der Organismen. In diesen Fällen glaubt B. die Ansicht begründen zu können, dafs wir es hier mit einer bestimmten aktiven Betätigung der Organismen zu tun haben und dafs diese Aktivität in der latenten Energie der betreffenden Geschöpfe begründet ist. Bei dem Vorgange der Anpassung an die Bedingungen der Außenwelt trete also die latente Energie des Organismus bzw. die Grundlage seiner Psyche und seiner spezifisch lebendigen Qualitäten als aktives Prinzip in Wirksamkeit. Gleich jeder anderen Energie bildet die latente Energie der Organismen jene aktive Kraft, welche unter entsprechenden Bedingungen die einen oder anderen Modifikationen bzw. Metamorphosen der Organisation lebendiger Wesen hervorruft in ähnlicher Weise, wie andere Energien entsprechende Veränderungen an den umgebenden Naturkörpern in Szene setzen.

Bei den anschließenden Erörterungen über das Wesen der hier eingeführten „latenten Energie“ der lebenden Organismen nimmt naturgemäß die Physiologie des Nervensystems und die Elektrophysiologie das Hauptinteresse in Anspruch. B. bekennt sich hier zu der Ansicht, dafs die latente Energie sich in Gestalt elektrochemischer Veränderungen in den Zentren und im Nervensystem überhaupt äußert und dafs sie neben der in unseren Zentren sich abspielenden Vorgängen gleichzeitig Anlaß gibt zum Auftreten subjektiver Zustände, die man als Seelenerscheinungen für gewöhnlich bezeichnet.

Abschließend gibt dann B. der Ansicht Ausdruck, welche sich als notwendige Folge obiger Erörterungen ergibt, dafs sich unter den gegebenen Gesichtspunkten, die sonst gesondert behandelten Probleme der Philosophie

und Naturwissenschaft: das des Lebens, das des Bewußtsein, die Frage nach der Natur von Kraft und Stoff zu einem umfassenden Problem verschmelzen, nämlich dem nach dem Wesen jener hypothetischen Einheitsenergie oder, wie sie von B. genannt wird, des einheitlichen „aktiven Prinzips“.

Ob man den hier referierten Spekulationen BECHTEREWS Anregung entnehmen kann, ihnen Fruchtbarkeit und Berechtigung zuerkennen will, bleibt natürlich der Kritik des einzelnen überlassen; ein Urteil in dieser Richtung wird er sich naturgemäß erst bilden können, wenn er die Begründungen der oben kurz inhaltlich wiedergegebenen Schlüsse des Autors im einzelnen zur Kenntnis genommen und ihrem Werte nach abgeschätzt hat. Ref. kann jedenfalls derartigen, recht phantastischen Gedankengebäuden keine besondere wissenschaftliche Bedeutung zuerkennen, denn er ist der Ansicht, daß die Aufforderung, solche Thesen zu akzeptieren, sich ausschließlich an den guten Willen, nicht an die Kritik und eine Überzeugung wendet, welche auf dem Zwang der Beweise beruht.

H. PIPER (Berlin).

R. MACDOUGALL. **The Relation of Auditory Rhythm to Nervous Discharge.** *Psychol. Review* 9 (5), 460—480. 1902.

Die elementaren Bedingungen des Erlebnisses, das wir Rhythmus nennen, sind die folgenden: 1. Die subjektive Betonung ist nicht notwendigerweise verbunden mit einer besonderen Art objektiver Hervorhebung, sondern kann ohne diese zu stande kommen. Die subjektive Betonung muß daher eine Tätigkeit sein, die von den objektiven Faktoren nur (gewöhnlich) veranlaßt wird, aber doch von ihnen unabhängig ist. 2. Das Schema einer Rhythmusgruppe in ihren Dauer- und Intensitätsverhältnissen gibt nur die formalen Bedingungen für die Erscheinung des subjektiven Rhythmus. Zur Verwirklichung des Rhythmus ist die Wiederholung einer solchen Gruppe notwendig. 3. Subjektiver Rhythmus unterliegt gewissen Grenzen der Geschwindigkeit der Aufeinanderfolge.

Rhythmus ist stets ein Produkt des ihn erlebenden Subjekts. Die eigentlichen Bedingungen dieses Erlebnisses müssen daher in den Gesetzen der periodischen Funktion des Organismus aufgesucht werden. Rhythmus ist angenehm nicht wegen der Proportionen oder der Einfachheit der objektiven Beziehungen, sondern wegen des Zusammenfallens subjektiver und objektiver Vorgänge. Die fraglichen subjektiven Vorgänge sind: funktionelle Erleichterung der perzeptiven Prozesse und Reflexbewegungen, die ihrerseits wieder Bewegungsempfindungen hervorrufen. Relative Untätigkeit der höheren Gehirnzentren begünstigt diese subjektiven Vorgänge. Zur Illustration dieser Tatsache weist Verf. unter anderem auf die verschiedene Wichtigkeit des Rhythmus und der sonstigen Elemente der Musik hin bei mehr oder weniger musikalischen Personen. Poesie ist die irrationale Vereinigung zweier Prozesse, die zur vollen Entwicklung nur durch gegenseitige Unabhängigkeit gelangen können: rationalen Denkens und einer unendlichen Wiederholung ähnlicher Elemente.

MAX MEYER (Columbia, Missouri).

**CH. FÉRÉ. Sensation et mouvement, étude expérimentale psycho-mécanique.**

2. Aufl. Paris, Alcan, 1900. 176 S.

Der Verf. sucht die Abhängigkeitsbeziehungen, welche zwischen Reiz, Empfindung und deren psychischen Folgevorgängen einerseits und sogenannten „willkürlichen“ und „unwillkürlichen“ motorischen Leistungen der Muskeln andererseits bestehen, durch messende Untersuchungen zu erschließen und kommt auf Grund seiner Resultate zu weitgehenden philosophisch-spekulativen Schlüssen.

Die tatsächlichen Feststellungen ergaben in erster Linie, daß mit jeder psychischen Erregung (Reiz) eine Veränderung der gesamten Muskulatur parallel geht; und zwar vollzieht sich dieselbe völlig unabhängig vom Bewußtsein und Willen. Durch jeden psychischen Vorgang, durch Willensanstrengung, Aufmerksamkeit etc. wird die Energie auch solcher Muskeln modifiziert, welche bei der beabsichtigten Leistung nicht direkt in Betracht kommen: es wird also stets das ganze Individuum in Aktion gesetzt. Zweifellos sind bei Erregung der Psyche durch bestimmte sensible oder sensorische Reize auch bestimmte Muskeln bezüglich der Tonuserhöhung bevorzugt, doch erstreckt sich der Einfluß des Reizes auf alle, sogar bis auf die glatten Muskeln.

FÉRÉ gewann diese Ergebnisse durch Messungen am Dynamometer, wobei gewöhnlich die Energie der Fingerbeuger als Indikator für allgemeine Tonusveränderungen benutzt wurde. Es zeigte sich dabei, daß mit fast allen akustischen, optischen und sensiblen Reizen und mit der Auslösung von Geschmacks- und Geruchsempfindungen eine dynamometrisch bestimmbare Veränderung der Arbeitsfähigkeit der geprüften Muskeln verknüpft ist. Dabei erweisen sich bestimmte Reize von besonders mächtiger tonisierender Wirksamkeit, z. B. rotes Licht, Töne von großer Intensität und gewisser, individuell variabler Höhe und Klangfarbe, ferner salziger Geschmack, Tabak etc., weniger Zuckergeschmack und in absteigender Folge gelbes, grünes, blaues und violettes Licht etc. Ein spezielles, aus dem täglichen Leben bekanntes Beispiel für die unabhängig vom Willen, also automatisch sich vollziehenden motorischen Folgen psychischer Vorgänge sind das Mienenspiel und die Gestikulationen; für beide wie überhaupt allgemein gilt der Satz, daß die Intensität der motorischen Energie abhängig ist von der Intensität ihres psychischen Korrelates.

Auch auf die glatte Muskulatur erstreckt sich der Einfluß sensibler Reize und aller möglichen psychischen Vorgänge: der Tonus der Darmmuskulatur wird durch gewisse derartige Ursachen erhöht. Ferner zeigt FÉRÉ in spezieller Ausführung, daß mit jeder psychischen Erregung der Mutter Kontraktionen der Muskulatur des graviden Uterus parallel gehen, welche ihrerseits die Ursache für Bewegungen des Fötus abgeben und durch diese sozusagen registriert werden können.

Lustgefühl erregende Reize steigern, Unlust erzeugende vermindern die Energie der Muskelkontraktionen, wie die Dynamometrie zeigt. Da jeder Affekt, jeder psychische Vorgang ein motorisches Äquivalent speziell in der mimischen Muskulatur, aber auch in allen anderen Muskeln hat, so ist auch das „Gedankenlesen“ möglich und erklärlich; es ist nicht nötig,

dafs das motorische Korrelat der Sprache der Erregung folgt und das Verständnis vermittelt.

Aufser der dynamometrisch nachweisbaren Tonusveränderung der Muskulatur gehen noch andere objektiv zu beobachtende Symptome mit jedem psychischen Procefs parallel: vor allem eine plethysmographisch registrierbare Zunahme des Blutreichtums der Extremitäten, welche natürlich auf Gefäfsenerweiterung beruht, und ferner eine auffallende Steigerung der Sensibilität.

FÉRE weist weiter mit Nachdruck darauf hin, dafs auch die Umkehrung der angeführten Sätze Geltung zu beanspruchen hat: jede motorische Leistung übt, wie irgend ein sensorischer Reiz, einen erheblichen Einflufs auf die psychische Tätigkeit aus. Er erinnert daran, dafs Gestikulationen, Zungenbewegungen, Umhergehen im Zimmer etc., die Geburt von Ideen, das Werden folgerichtiger Schlüsse und auch das Finden der treffenden Bezeichnungen und Begriffe eminent fördert.

Beachtet man alle diese Wechselbeziehungen zwischen Energie motorischer Leistungen und der Energie der psychischen Vorgänge und nimmt hinzu, dafs auch die Erinnerungsbilder mit den unmittelbaren Reizen hinsichtlich ihres Einflusses auf das Werden einer Handlung eine weitgehende Analogie erkennen lassen, d. h. dafs die aus früheren Erregungen im „Gedächtnis“ aufgestapelte potentielle Energie einerseits wie ein Reiz unter gegebenen Bedingungen motorische Leistungen hervorrufen kann, andererseits durch ein aus neuen Reizen oder Muskelbewegungen resultierendes Plus an Energie aktiviert werden kann, — zieht man dieses alles in Betracht, so kann man mit FÉRE zu folgenden Schlüssen kommen: Alle Sensationen sind mit Entwicklung dynamischer Energie verknüpft; das Dynamometer gibt sozusagen ein Mafs für die Intensität der betreffenden psychischen Vorgänge. Jede motorische Leistung, eine Handlung, ist nichts weiter als die nach den Gesetzen der Kausalität sich ergebende Folge voraufgegangener Sensationen oder Bewegungen. Ein freier Wille existiert nicht; Wille ist Handlung. Wie jede Bewegung durch psychische Vorgänge, so ist umgekehrt jeder psychische Vorgang durch Bewegung im weitesten Sinne (Reiz) kausal bedingt. Erinnerung ist von früheren Reizen oder Bewegungen haften gebliebene potentielle Energie; sie kann durch geeigneten Zuschufs an Energie aktiviert werden. Alle Affekte treten als Folgen von Bewegungen oder Reizen auf und sind kausal durch diese bedingt; sie sind mechanisch sich einstellende Folgen von Energie steigenden oder herabdrückenden Reizen (Lust, Unlust).

Um diese mechanistische Auffassung der geistigen Vorgänge als richtig und notwendig zu beweisen, hat FÉRE aufser sehr zahlreichen Messungen an Gesunden eine grofse Reihe von Untersuchungen an psychopathischen Individuen (Hysterischen, Paralytischen etc.) angestellt. Die Ergebnisse sind, wie F. zeigt, ganz besonders geeignet, die Richtigkeit der obigen Sätze zu illustrieren, da hier bei der oft sehr auffälligen Alteration der Willenstätigkeit, der Motilität, der Sensibilität, des Gedächtnisses und des Triblebens viele der besprochenen Erscheinungen in der eigentümlichen Schärfe einer Karrikatur zum Ausdruck kommen. H. PIPER (Berlin).

J. CL. KREIBIG. **Über den Begriff „Sinnestäuschung“.** *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 120 (2), 197—203. 1902.

Die klare und knappe Darlegung kommt zu dem Schluss, daß jede Sinnestäuschung psychologisch eine Urteilstäuschung ist. Verf. steht im wesentlichen auf dem Boden der BRENTANOSCHEN Urteilslehre und definiert demgemäß die Sinnestäuschung als eine Sinneswahrnehmung, deren primäres Wahrnehmungsurteil als empirisch falsch qualifiziert ist. Das Zustandekommen einer Sinnestäuschung wird auf Ungewöhnlichkeit der Wahrnehmungsbedingungen zurückgeführt, und zwar kann eine solche Ungewöhnlichkeit der Bedingungen entweder im Gebiete des physikalischen Reizes liegen, oder in dem des peripheren oder zentralen Organs (Ermüdung, Lähmung), oder auf psychologischem Gebiet (Täuschungen der Distanz- und Größenschatzung, die auf ungewöhnlichen Vergleichsbedingungen beruhen). Hiermit ist ein Prinzip aufgestellt, daß bei völliger Einheitlichkeit doch die Möglichkeit sowohl physikalisch-physiologischer als auch psychologischer Erklärungen der Sinnestäuschungen ausdrücklich anerkennt. Dennoch werden wir der Behauptung, daß die Ungewöhnlichkeit der Wahrnehmungsbedingungen das Entstehungsgesetz aller Sinnestäuschungen sei, angesichts des Farbenkontrastes, gewisser Bewegungstäuschungen und weiterer Instanzen, die MACH dagegen anführt, nur auf Grund eingehenderer Beweisführung zustimmen können.

EDITH KALISCHER (Berlin).

G. GRUJNS. **Bestimmungen der einfachen Reaktionszeit bei Europäern und Malayen.** *Archiv für Physiologie* (1 u. 2), 1—10. 1902.

Verf. hat, um den Einfluß des Tropenklimas auf die geistige Leistungsfähigkeit des in den Tropen wohnenden Europäers genau festzustellen, Experimente über Reaktionszeiten an Europäern, die schon lange in den Tropen lebten, ferner an solchen, die eben erst ankamen, schließlic an Eingeborenen angestellt.

Die sehr exakt gewonnenen Resultate ergaben nun, daß die schon längere Zeit in den Tropen wohnenden Europäer eine beträchtlich längere Reaktionszeit aufwiesen als die eben erst angekommenen (321 gegen 296  $\sigma$ ), daß die Eingeborenen aber viel kürzere Zeiten hatten, als alle Europäer (253  $\sigma$ ). In demselben Maße, wie die Reaktionszeiten zunahm, schwächte sich die Aufmerksamkeit ab, wie ebenfalls aus den Versuchen hervorging, so daß man allgemein sagen kann, daß im Tropenklima allmählich eine Verzögerung der psychischen Prozesse eintritt. Daraus erklärt sich auch die oft geäußerte Beobachtung, daß Europäer in den Tropen viel mehr Widerstand als in Europa überwinden müssen, um regelmäßige Arbeit zu verrichten.

MOSKIEWICZ (Breslau).

J. KOSSONOFF. **Über optische Resonanz.** (Vorläufige Mitteilung.) *Physikalische Zeitschrift*, 4. Jahrg. (7), 208. 1903.

In einer früheren Arbeit hatte Verf. gezeigt, daß man für HERTZSCHE Wellen eine ziemlich reine selektive Reflexion erreichen kann, wenn der reflektierende Spiegel aus einer größeren Anzahl kleiner, gleich langer Blechstreifen, sogenannter Resonatoren zusammengesetzt ist. Im Einklang mit der MAXWELLSCHEN Theorie entspricht die Wellenlänge des reflektierten elektromagnetischen Strahles der Länge der einzelnen Blechstreifen und

wird größer, wenn man das System von Blechstreifen in eine Flüssigkeit taucht, deren Dielektrizitätskonstante größer ist als die der Luft. Da nach der MAXWELLSCHEN Theorie das Licht eine elektromagnetische Strahlung mit kurzer Wellenlänge ist, so wurde es wahrscheinlich, daß durch entsprechende Verkleinerung der Resonatoren auch für die sichtbaren Lichtstrahlen eine selektive Reflexion eintreten müßte. Es gelang dem Verf. optisch selektiv reflektierende Spiegel herzustellen, indem er auf ebenen Platten Metalle so zerstäubte, daß die entstehenden Metallkörnchen von der Größenordnung der Lichtwellenlängen waren. Zur Herstellung der Spiegel schlug Verf. verschiedene Wege ein: chemisch, durch Niederschlagen der Metalle auf eine Glasplatte aus zweckmäßigen chemischen Gemischen; mechanisch durch Zerstäuben einer stark verdünnten Salzlösung des betreffenden Metalles mittels eines Pulverisators auf eine erhitzte Glasplatte; und elektrisch durch Kathodenzerstäubung in einer luftverdünnten Röhre. Alle Methoden ergaben qualitativ ähnliche Resultate. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigten die Metallschichten körnige Struktur. Die Körnchen hatten, je nach der Beschaffenheit und Farbe der Schicht, im Durchmesser  $0,2 \mu$  bis  $0,5 \mu$ . Die Schichten von *Au*, *Ag* und *Cu* zeigten im reflektierten Lichte die Farben blauviolett, blaugrün, gelbgrün, rot und tiefrot. Im durchgelassenen Lichte zeigten diese Schichten grüne, gelbgrüne, blauviolette und violette Farbe. Dieselbe Schicht nahm beim Erhitzen und Abkühlen verschiedene Farbe an. Nicht in allen Fällen war die Farbe nach dem Erhitzen die gleiche wie vorher. Z. B. eine Schicht von Silber war nach Verfertigung fein dunkelblau; das Mikroskop zeigte in ihr zarte kleine Körnchen. Bei starker Erhitzung wechselte jene Farbe in hellgrün und diese blieb auch nach dem Abkühlen. Das Mikroskop zeigte nun größere Körnchen. Alle Schichten wechselten ihre Farbe beim Anfeuchten mit Flüssigkeiten, deren Dielektrizitätskonstante größer ist als die der Luft, wie Alkohol, Äther, Paraffin oder Benzin, in eine Farbe von größerer Wellenlänge; so z. B. wechselte grüne Farbe der Gold- und Silberschichten in gelb, blaue Farbe derselben Metalle in hellgrün u. s. w. Auch bei Platin erhielt Verf. selektivreflektierende Schichten, nur mußte er nach der Herstellung der Spiegel diese noch einer besonderen Behandlung unterziehen, um die Körnchen zu vergrößern und Reflexion im sichtbaren Gebiet des Spektrums zu erhalten. Spiegel, die durch Zerstäuben von dielektrischen Körpern, wie Eosin und Fuchsin, hergestellt wurden, zeigten dasselbe Verhalten wie Metallspiegel, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Farben auf die Nuancen grün, bläulich-grün und gelblich-grün beschränkt blieben. Das Resultat seiner Arbeit faßt Verf. in folgenden drei Sätzen zusammen:

1. Jede Resonanz ist durch die Körnchen von der Größenordnung der Lichtwellen verursacht, welche das Mikroskop zeigt.

2. Das Eintauchen der Körnchen in ein Dielektrikum, welches eine größere Dielektrizitätskonstante als die der Luft hat, verursacht ein Wechseln des elektromagnetischen Verhaltens der Körnchen und dabei können die Körnchen größere Wellen als vorher reflektieren.

3. Von jedem der untersuchten Metalle kann man durch zweckmäßiges Verfahren eine Schicht beliebiger Farbe konstruieren, sei es auf chemischem, mechanischem oder elektrischem Wege. GAEDE (Freiburg i. Br.).

J. KOSSONOGOFF. Über optische Resonanz. Zweite vorläufige Mitteilung. Optische Resonanz als Ursache der Färbung der Schmetterlingsflügel. *Physikalische Zeitschrift*, 4. Jahrg. (9), 258. 1903.

Jede Schuppe eines Schmetterlingsflügels stellt eine Chitinschicht dar, die von einer Reihe gegenseitig paralleler Rippen oder Fasern (bei 1000 facher Vergrößerung) durchzogen ist. Auf diesen Fasern und hauptsächlich zwischen ihnen befinden sich in ziemlich regelmäßiger Ordnung fast runde Körnchen von einer bestimmten Größe. Wurden die Schuppen Stellen verschiedener Färbung entnommen, so war die Körnchengröße verschieden. Die Körnchen einer einzelnen Schuppe zeigten gleiche Größe und wurden mittels eines mit Schraubenmikrometer versehenen Mikroskops ausgemessen. Folgende Tabelle gibt die Resultate der Messungen wieder. Von den Flügeln verschiedener Sorten Schmetterlinge wurden Schuppen bestimmter Färbung entnommen und die Körnchengröße mittels des Mikroskops wiederholt bestimmt.

Namen der Schmetterlinge:	Zygaena Epialtes	Zygaena Philipendulae	Callimorpha Dominula	Catacala Nupta	Argynnis Adippe	Zygaena Philipendulae	Lycæna Meleager	Callimorpha Dominula	Callimorpha Hera
Färbung des Ortes der Flügel, von dem die Schuppen genommen waren:	Rot	Karminrot	Hellrot	Orange	Grünlich-gelb	Grün	Violett	Schwarz	Schwarz
Zahl der einzelnen Messungen:	25	30	62	35	30	30	25	61	50
Durchmesser d. Körnchen auf den Schuppen in $\mu$ :	0,796	0,6812	0,6643	0,6162	0,5538	0,5070	0,4095	0,3570	0,3598

An diesen Zahlen sehen wir, daß die Größe der Körnchen von der Farbe der Schuppen abhängt. Außerdem besteht eine merkwürdige Übereinstimmung zwischen der Körnchendicke und der Lichtwellenlänge der betreffenden Farbe. Besonders bemerkenswert wird die Übereinstimmung dadurch, daß die Dimensionen der Körnchen schwarzer Schuppen der Wellenlängen des ultravioletten Lichtes entsprechen. (Es wird dadurch wahrscheinlich, daß Tiere, bei denen die Farbenempfindung sich in das Ultraviolett hinein erstreckt, die für den Menschen schwarz erscheinenden Schmetterlingsflügel in bunten Farben schillern sehen. d. Ref.) Indem die auf den Schuppen der Flügel überlagerten Körnchen je nach ihrer Größe das Licht einer bestimmten Farbe reflektieren, ist die Identität mit den im vorhergehenden Referat an zerstäubten Metall- und Fuchsin-, resp. Eosinschichten beschriebenen Erscheinungen offenbar und man wird hier wie dort die Ursache der Farbenercheinung einer optischen Resonanz zuzuschreiben



haben. Dafs hier keine Pigmentfärbung im gewöhnlichen Sinne vorliegt, geht aus dem Versuche hervor, dafs die Flügel nach einem 96 Stunden langen Bad in Alkohol, Xylol und 3% Wasserstoffsperoxyd wieder die ursprüngliche Färbung zeigten. Verf. ist der Ansicht, dafs bei der Färbung im allgemeinen die optische Resonanz von wesentlicher Bedeutung ist, und dafs die Farbe beliebiger Körper durch Mikrostruktur ihrer Oberfläche im Zusammenhange mit der optischen Resonanz bestimmt wird. Kann man die optisch resonierenden Schichten auf der Oberfläche beliebiger Körper nicht wahrnehmen, so kann das nach des Verf. Ansicht doch dadurch erklärt werden, dafs die Körnchen in starken Schichten einander superponiert sind. Um sie zu erblicken, müfste man möglichst dünne Schichten (etwa  $1 \mu$ ) nehmen. (Es ist nicht ausgeschlossen, dafs die Theorie der optischen Resonanz als Mittel, eine selektive Absorption aus der körnigen Struktur eines Körpers erklären zu können, für die Physiologie der Retina von wesentlicher Bedeutung wird. d. Ref.)

GAEDE (Freiburg i. Br.).

R. W. WOOD. **Über elektrische Resonanz von Metallkörnern für Lichtwellen.** *Physikalische Zeitschrift*, 4. Jahrg. (12), 338. 1903.

R. W. WOOD macht J. KOSSONOGOFF gegenüber Prioritätsansprüche geltend, indem er über den obigen Gegenstand im *Philosophical Magazine*, April S. 396 und Oktober S. 425, 1902, zwei Arbeiten veröffentlichte. Die Prioritätsansprüche beziehen sich nur auf die Beobachtungen an Metallflächen körniger Struktur und die Erklärung der Erscheinungen durch optische Resonanz. Die Prioritätsansprüche erstrecken sich nicht auf die Beobachtungen bei Fuchsin und Eosin und bei den Schmetterlingsflügeln.

GAEDE (Freiburg i. Br.).

ARTHUR KÖNIG. **Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik.** Mit einem Vorwort von TH. W. ENGELMANN, einem Bildnis des Verfassers und 40 Abbildungen im Text, nebst 2 Tafeln. Leipzig, J. A. Barth, 1903. 443 S. Preis 14 Mk.

ARTHUR KÖNIGS Namen ist mit der Geschichte der Farbenlehre in bedeutungsvoller Weise verknüpft; K. gab den Anstofs zur modernen Umgestaltung der Dreikomponententheorie, und wir verdanken ihm eine Reihe wichtiger Entdeckungen auf dem Gebiet der Farbenblindheit wie des Farbensehens überhaupt. Die Gesamtheit seiner physiologisch-optischer Abhandlungen enthält ein enormes Material an sorgfältigster Arbeit. Einem eigenen Wunsche des verstorbenen Forschers zufolge hat es seine Witwe, unterstützt durch das Entgegenkommen der Verlagsbuchhandlung J. A. Barth, unternommen, KÖNIGS Publikationen, soweit sie die physiologische Optik betreffen, in einem Sammelbande herauszugeben und damit allen denjenigen, die sich für dieses Gebiet interessieren, einen wertvollen Dienst geleistet. Die 32 in einem stattlichen Bande enthaltenen Abhandlungen KÖNIGS, die bisher in verschiedenen Zeitschriften verstreut waren, geben in dieser Zusammenstellung ein anschauliches Bild von KÖNIGS Wirken im Gebiete der physiologischen Optik.

Die Herren BRODHUN, DIETERICI und UTHOFF haben bei den Arbeiten, an denen sie beteiligt waren, die Textrevision besorgt. An einzelnen Stellen sind Zusätze nach handschriftlichen Notizen des Verf. beigefügt. Ein Vorwort aus der Feder TH. W. ENGELMANN'S gibt in kurzen Zügen ein Lebensbild des bei seiner körperlichen Schwäche so leistungsfähigen Mannes.

In einem Anhang sind die 15 übrigen Arbeiten KÖNIG'S, die vorwiegend physikalischen Inhaltes sind, zusammengestellt, um seine gesamte Tätigkeit in eigener wissenschaftlicher Produktion im Zusammenhang übersehen zu lassen.

Der Verlagshandlung und der Herausgeberin gebührt für das verdienstvolle Unternehmen der Dank der wissenschaftlichen Welt.

W. A. NAGEL (Berlin).

RÖMER. **Zur Frage des Blendungsschmerzes.** *Zeitschr. f. Augenheilk.* 8 (2), 237.

Beim plötzlichen Aufblick zum hellen Himmel entsteht in einem vorher dunkeladaptierten Auge bekanntlich ein Schmerz. Diesen hatte NAGEL, da er bei Homotropinisierung ausblieb, auf die Iriskontraktion zurückgeführt. Auf Anregung von HESS wendet sich Verf. gegen diese Auffassung und bestreitet zunächst, daß ein wirklicher Schmerz im gesunden Auge durch Blendung entstände; es sei nur eine unangenehme Empfindung. Es leuchtet ein, daß dies ein Streit um Worte ist, denen unangenehme Empfindungen, die stark auftreten, pflegen wir eben „Schmerz“ zu nennen.

Ferner bestreitet Verf. die Rolle der Iris und träufelte, in der Absicht, möglichst starke Spinkterkontraktion zu erhalten, sich und sechs anderen Gesunden Eserin ein. Da nach längerem Dunkelaufenthalt bei plötzlichem Blick auf den der Sonne benachbarten hellsten Himmel „zwar ganz enorme Blendung, aber kein Schmerz auftrat“, im Gegenteil der Blick in die Ferne „wohlthuend empfunden wurde“, während beim Anblick eines nahen beschatteten Objektes „starke Schmerzen im eserinierten Auge“ auftraten, folgert Verf., daß die Ciliarmuskelkontraktion die Quelle des Schmerzes sei. Im eserinierten Auge entstünden beim geringsten Akkommodationsimpuls des anderen maximale Kontraktionen des Ciliarmuskels und eben diese seien schmerzhaft.

Die Heranziehung des Eserins für die Lösung des Blendungsproblems muß Ref. als ungeeignet bezeichnen. Gerade dadurch wird die Ciliarmuskelkontraktion, die sonst nicht oder nur gering vorhanden, verstärkt und somit die Frage nur komplizierter. Verf. hatte ja, ebenso wie seine Versuchspersonen angeblich bei Blendung keinen Schmerz, erst im Eserinversuch trat letzterer auf, also war das kein „Blendungs“schmerz. Geeigneter wäre vielleicht die Verwendung von festen Diaphragmen und die Heranziehung pupillenstarrer Patienten zu solchen Versuchen. Jedenfalls kennt Ref. bei sich und anderen Normalen das Auftreten eines wirklichen, echten Schmerzes, wenn die Blendung nur lange genug dauert. Die Intensität der Helligkeit scheint mit der Dauer der Einwirkung gleichwertig, z. B. genügt das am Straßenasphalt reflektierte Sonnenlicht bei längerem Gehen, um stark zu schmerzen.

Wenn Verf. am Schlusse in Konsequenz seiner Anschauung die schmerzstillende Wirkung des Atropins bei Blepharospasmus bestrittet und daher seine Darreichung bei skrophulösen Ophthalmien verwirft, so stellt er sich in Widerspruch zu der wohl übereinstimmenden Erfahrung der Mehrzahl seiner Fachgenossen. CRZELLITZER (Berlin).

CH. DUNAN. *La perception des corps.* *Rec. philos.* 53 (4), 360—380; (6), 569—597. 1902.

D. sucht zunächst eine Vereinbarung herzustellen zwischen Nativisten und Empiristen, indem er sagt: Unmittelbar nehmen wir von einem Körper nur die Farbe und die Ausdehnung als solche wahr, dagegen ist zum Erkennen seiner Dimensionen eine besondere Messung nötig. Einem Blindgeborenen wurden nach seiner Operation zwei Rechtecke aus weißem Papier präsentiert von derselben Grundlinie aber verschiedenen Höhen. Er empfand erst die Verschiedenheit, konnte aber nicht feststellen, welches das größere sei. Ebenso skeptisch steht Verf. der Ansicht gegenüber, daß wir Teile des Raumes sukzessive erfassen und nicht simultan. Die Möglichkeit, welche ich habe, einen Raum von  $A$  nach  $Z$  und umgekehrt von  $Z$  nach  $A$  zu durchlaufen, läßt mich urteilen, daß alle zwischenliegenden Elemente nicht nur in dem Augenblicke, wo ich sie erfasse, sondern permanent vorhanden sind. Auch würde das bloße Wahrnehmen einer Sukzession ohne Zusammenfassung nicht die Vorstellung der Ausdehnung liefern. Also die Berichte des Muskelsinnes, welcher die einzelnen Lagen unseres Körpers beim Durchmessen erfafst, spielen bei räumlichen Wahrnehmungen nicht die Rolle, welche ihnen namentlich die Engländer zu erteilen, sondern vorherrschend der Gesichts- und Tastsinn. Nach Verf. ist der Raum eine unbestimmte aber endliche Ausdehnung. Hiermit vermeidet er die Ungereimtheiten der Empiristen, welche den Raum aus unteilbaren Punkten, und die der Nativisten, welche ihn aus unteilbaren Ausdehnungen zusammensetzen wollen. Nach Verf. messen wir die ebenen Ausdehnungen, indem wir bestimmte Mafseinheiten zur Anwendung bringen. Es fragt sich, ob das Erfassen der Tiefenausdehnung auch unmittelbar ist, wie das der Flächenausdehnung. Jedenfalls, denn wir können uns keine Ebene ohne eine gewisse Dicke vorstellen. DUNAN ist mit BERKELEY darüber einig, daß die räumliche Wahrnehmung mit Hilfe eines Sinnes erfolgt. Jedoch ist dies nach D. der Gesichtssinn, nach B. der Tastsinn.

Es fragt sich nun, wie Farbe, Widerstand und die anderen sensiblen Eigenschaften sich mit der Ausdehnung inkorporieren. Nach der Ansicht der Mechanisten ist die Ausdehnung mit der Bewegung eine primäre Eigenschaft, welche unabhängig ist von jeder Empfindung, dagegen Farbe, Temperatur u. s. w. sind sekundäre Eigenschaften, welche empfindende Wesen voraussetzen, und welche erst durch die Aktion der primären auf unsere Organe zu Tage treten. Verf. macht an dieser Theorie mancherlei Ausstellungen und entwickelt im Anschluß daran seine eigene, wonach die Vereinigung der sensiblen Eigenschaften mit der Ausdehnung etwas Primitives, Notwendiges ist und auf einem notwendigen Gesetze der Natur be-

ruht, nach dem es keine Qualität ohne Ausdehnung, noch Ausdehnung ohne Qualität gibt. D. argumentiert dabei folgendermaßen:

Die notwendige und hinreichende Bedingung für die Lokalisation eines Phänomens besteht darin, daß man ihm eine Stellung in Beziehung zu allen Teilen des Raumes anzuweisen vermag und folglich zu allen Phänomenen des Alls. Diese Lokalisation ist jedoch nichts Sukzessives, sondern eine unzeitliche Intuition. Diese wirkliche absolute Lokalisation ist dem empirischen Bewußtsein fremd. Hier handelt es sich nur um die relative. Doch ist jene die notwendige Bedingung von dieser. Denn wenn unsere Empfindungen nicht primitiv lokalisiert wären in Bezug auf den Totalraum, so würden sie nicht die Form der Ausdehnung annehmen und folglich sich nicht konstituieren. Also die Idee des Absoluten braucht bei den Erklärungen der phänomenalen Natur nicht mitzuspielen, aber man versteht innerhalb der phänomenalen Natur nichts außer im Lichte des Absoluten. Demnach muß es möglich sein, innerhalb des Sensiblen das formelle Element zu ihrer Erklärung zu finden. Verf. formuliert zwei Gesetze: 1. Jede Empfindung, welche fähig ist, den Charakter der Objektivität anzunehmen, nimmt die Form der Ausdehnung an, 2. jede Empfindung, welche fähig ist, den Charakter der Objektivität anzunehmen, geht in den universellen Raum ein, inkorporiert sich daselbst und nimmt daselbst eine bestimmte Situation ein.

Zu den genannten objektivierbaren Empfindungen gehören vor allem die angeborenen Intuitionen: rechts und links, nach oben, nach unten, vorwärts, rückwärts. Wir haben nie eine Empfindung, ohne sie zu lokalisieren, aber wir lokalisieren sie zumeist, ohne zu wissen wo. In unserem transzendentalen Bewußtsein nimmt eine neue Einsicht von selbst und unmittelbar ihren Platz, in unserem empirischen Bewußtsein erst, nachdem bestimmte Messungen, Vergleichen, Überlegungen stattgefunden haben. In unserem transzendentalen Bewußtsein tragen wir den Raum als eine homogene Vielheit, deren Elemente differenziert, aber koordiniert sind. Jeder Gegenstand ist durch ein Lokalzeichen charakterisiert. Die Lokalzeichen sind also nach D. Bestimmungen a priori, ähnlich wie die Intuitionen rechts, links u. s. w. (abweichend von Lorzes Lokalzeichentheorie), welche das transzendente Bewußtsein dem empirischen auferlegt, und welche letzterem die Bildung von Empfindungen gestatten.

Es fragt sich, in welcher Weise die Lokalisierung unserer Empfindungen von statten geht. Wir sehen die Farben zunächst unbestimmt in den Raum projiziert, nicht in bestimmte Entfernungen, sondern nach der Art, wie wir unsere Empfindungen in die Vergangenheit verlegen. Erst allmählich nehmen sie relative Lage an. Die übrigen Empfindungen erhalten von den visuellen Empfindungen ihre extensive Form. Daher erscheint uns eine kolorierte Ausdehnung gleichzeitig kalt oder warm, glatt oder rauh u. s. w. Diese näheren Bestimmungen finden wir durch Bestasten. Für uns ist die Welt der Körper eine Realität, welche in dem transzendentalen Bewußtsein jedes Individuums gegeben ist. Die Kenntnisnahme ist nichts anderes als der Übergang, welcher sich vollzieht vom

transzendentalen Bewußtsein zum empirischen. Wir tragen die Dinge bereits in uns, ohne es zu wissen, und wir entdecken sie nur.

Nun gibt es aber auch falsche Perzeptionen, z. B. die Halluzinationen. Dies liegt daran, daß bei den betreffenden Individuen die Welt des transzendentalen Bewußtseins unzusammenhängende Empfindungen enthält und solche, welche mit denen normaler Menschen nicht zusammenstimmen.

GIESSLER (Erfurt).

C. PULFRICH. **Über eine Prüfungs- und Messungstafel für stereoskopisches Sehen.** *Zeitschr. f. Instrumentenkunde* (9), 249. 1901.

Wenngleich diese Tafel im wesentlichen dem praktischen Zweck dienen soll, die Befähigung verschiedener Personen zur sicheren Beobachtung mit dem stereoskopischen Entfernungsmesser der Firma ZEISS-Jena zu prüfen, so bietet dieselbe doch auch wegen ihrer geschickt gewählten Anordnung und ihrer äußerst sorgfältigen Ausführung wissenschaftliches Interesse. Die Tafel ist auf photographischem Wege hergestellt und enthält 7 Gruppen von einfachen Figuren und Strichsystemen, deren binokulare Betrachtung Tiefenunterschiede verschiedener Größenordnung erkennen läßt. Die Tafel läßt sich daher außer zur Übung in Verwertung stereoskopischer Tiefenunterschiede auch zu quantitativen Untersuchungen über den Entwicklungsgrad des Tiefensehens verwenden. Verf. betont, daß man an der Hand der auf der Tafel gezeichneten Figuren leicht nachweisen kann, daß gut stereoskopisch sehende Augen Tiefenunterschiede von 10 Winkelsekunden und weniger erkennen können. Die Angaben stimmen gut mit den von HEISE und dem Ref. gemachten überein.

W. A. NAGEL (Berlin).

HUGO WOLFF. **Über die Skiaskopie-theorie, skiaskopische Refraktionsbestimmung und über mein elektrisches Skiaskopophthalmometer, nebst Bemerkungen über die Akkommodationslinie und die sphärische Aberration des Auges.** Berlin, S. Karger, 1903. 60 S.

Die Monographie WOLFFS ist der Skiaskopie gewidmet, welche sich zur Refraktionsbestimmung des Auges derjenigen mit Hilfe des aufrechten Bildes durch den Augenspiegel neuerdings immer mehr als ebenbürtig, wenn nicht als überlegen erweist. Wenn es auch in der Natur des behandelten Gegenstandes liegt, daß er sich wesentlich an das Interesse der Augenärzte wendet, so verdient doch die von WOLFF durchgeführte Behandlung der skiaskopischen Phänomene als eines rein physikalisch-optischen Problems auch die Beachtung der Physiologen. Dem „Anfänger“ scheint der Verf. allerdings nach der Erfahrung des Ref. etwas zuviel zuzutrauen, wenn er die optimistische Meinung hegt, daß das Verhalten der von Konkav- und Planspiegeln entworfenen Lichtbilder „jedem Gebildeten bekannt“ sind.

G. ABELSDORFF (Berlin).

VIKTOR GOLDSCHMIDT. **Über Harmonie und Komplikation.** Berlin 1901, Julius Springer, 136 S.

Verf. versucht das krystallographische Gesetz der Komplikation, welches die Neigung, Größe und Rangordnung abgeleiteter Flächen in

Bezug auf die Hauptflächen zahlenmäßig bestimmt, auf andere Gebiete zu übertragen. Bei der Ableitung der Grundzüge einer musikalischen Harmonielehre geht er von der Voraussetzung aus, daß ein Ton und seine Oktave und somit ein Akkord und seine Umkehrungen „harmonisch gleichwertig“ seien. „Harmonisch“ ist „eine Gruppierung oder Gliederung, die unser Geist, als seinem Wesen und den Sinnen angepaßt, dem Gemüte wohlthuend aus der Welt der Erscheinungen ausgewählt oder, die Außenwelt verändernd, schafft.“ Nimmt man einen Ton und seine Oktave, analog den Hauptflächen, zu Ausgangspunkten, so soll das Komplikationsgesetz die zwischenliegenden Töne bestimmen: Die Tonkombinationen der gebräuchlichen Akkorde sollen „harmonischen Reihen“ der Krystallographie entsprechen, ebenso die Folgen der Grundtöne der Akkorde in einigen analysierten Musikstücken. Die harmonischen Reihen sind mehr oder minder vollkommen symmetrisch. Die Molleleitern und -akkorde werden als Spiegelbilder („fallende Harmonie“) der Durkombinationen („steigende Harmonie“) aufgefaßt, wie es in ähnlicher Weise schon von v. ORTINGEN und RIEMANN vorgeschlagen worden ist. Zur Erklärung unserer diatonischen, chromatischen und enharmonischen Leitern wird das pythagoreische Prinzip des Quintenzirkels („Fortbildung auf der Dominante“) herangezogen.

Neben zahlreichen bestechenden Analogien finden sich viele Punkte, an denen das Komplikationsgesetz zur Erklärung musikalischer Tatsachen versagt. Zunächst beschränkt sich seine Anwendbarkeit auf die harmonische Musik des europäischen Kulturgebietes. Die Hypothesen zur Erklärung exotischer Tonsysteme sind gänzlich haltlos. Das Moment der Symmetrie ist auf akustischem Gebiet nicht so allgemein anwendbar, wie auf optischem. Das Komplikationsgesetz führt zu reinen und harmonischen Intervallen (5:7, 4:7), Klavierversuche in temperierter Stimmung können daher über die Annehmlichkeit „harmonischer Folgen“ nicht entscheiden. Viele gebräuchliche Kombinationen, wie der verminderte Septakkord, bleiben unerklärt. Daß sich einfache, größtenteils aus Dreiklängen aufgebaute Musikstücke, zumal ohne Berücksichtigung der Stimmführung und der relativen Tonlage, auch durch harmonische Zahlen darstellen lassen, scheint nicht so wunderbar, wie Verf. meint.

Die Fähigkeit zur „vorzugsweisen Aufnahme der zu einem Grundton gehörigen harmonischen Töne“ soll physiologisch nicht im Gehirn, sondern im Ohr gründen. Verf. verwirft daher die HELMHOLTzsche Hörtheorie (auch das pathologische Phänomen der Tonlücken spreche, da nicht bekannt, gegen HELMHOLTZ!) und gelangt auf deduktivem Wege zu einer der EWALDSchen verwandten Hypothese. Das „harmonische Organ“ des Ohres, etwa das Trommelfell oder die Basilar membran, soll sich auf einen bestimmten Ton durch eine bestimmte Spannung akkommodieren und bei eben dieser Spannung nur zur Aufnahme der harmonisch zugehörigen Töne (durch Knotenbildung) befähigt sein. Die Akkommodation erfolgt durch Spannungsmuskeln reflektorisch oder auch (bei gedachten, erinnerten Tönen) willkürlich. Disharmonische Töne sollen nicht simultan, sondern nur durch raschen Spannungswechsel perzipiert werden können. Dissonanz könne

aufser in „Disharmonie“ auch in der Rauigkeit (Interferenz) benachbarter Töne gründen.

Interferenzerscheinungen (Schwebungen, Kombinationstöne) können aber nur bei simultaner Perception der Reize wahrgenommen werden, also nach GOLDSCHMIDT nur bei harmonischen Tönen, was der Erfahrung widerspricht. Überhaupt kehren gegen die neue Hörtheorie alle gegen EWALD erhobenen Einwände wieder (vergl. *diese Zeitschrift* 22, S. 291 ff.). Dafs Schwankungen und Rauigkeit begleitende, nicht aber konstitutive Merkmale der Dissonanz sind, ist vielfach zur Evidenz erwiesen.

Da alle Erscheinungen der Aufmerksamkeit und Auffassung schon im Physiologischen ihre Erklärung finden sollen, bleibt nur der positive Gefühlston, der die Harmonie begleitet, für die psychologische Betrachtung. Verf. erklärt ihn — biologisch, indem er „Genuß“ als „gefühlte Förderung unserer Lebensfunktionen“ definiert. Die Verwandtschaft der Akkorde erkläre sich hiernach aus der relativ leichten Anpassungsarbeit des Organs, während rascher und schwieriger Harmonienwechsel ermüdend wirkt.

Verf. hält die Aufgabe der einheitlichen Verknüpfung des physikalischen, physiologischen und psychologischen Momentes der Sinnesempfindung durch Einführung des Harmonie- und Komplikationsbegriffes auf akustischem Gebiet für gelöst, und dehnt im zweiten Teile seiner Arbeit die Untersuchung auf das optische Gebiet aus. Die Durchführung der Analogie stößt hier auf noch zahlreichere und noch bedenklichere Schwierigkeiten, als auf dem Tongebiet, auch müssen vielfach die in diesem gewonnenen Ergebnisse als bewiesen vorausgesetzt werden. Endlich wird die Herrschaft des Komplikationsgesetzes noch auf verschiedenen anderen Gebieten: der Entwicklungslehre (Septen der hexameren Korallen) der bildenden Kunst, den Zahlensystemen aufgezeigt. Erkenntnistheoretische Betrachtungen beschließen die Arbeit.

Es ist nicht möglich hier auf die vielfach interessanten und geistreichen Details der Arbeit einzugehen. So reizvoll es sein mag, den eleganten Deduktionen zu folgen, wird man doch bei der Lektüre das Bedenken nie los, dafs der Wissenschaft mit deduktiver Spekulation, die das bereits sicher gestellte Tatsachenmaterial nur unvollkommen berücksichtigt, wenig gedient ist.

HORNBOSTEL (Berlin).

**T. THUNBERG. Untersuchungen über die bei einer einzelnen momentanen Hautreizung auftretenden zwei stechenden Empfindungen.** *Skandinav. Arch. für Physiologie* 12, 394—244. 1902.

Verf. untersucht das von ihm gefundene Auftreten von zwei Schmerzempfindungen bei einmaliger Hautreizung. Auch GAD und GOLDSCHIEDER (*dieses Archiv* 2, 402) beobachteten das Phänomen und erklärten es als zentralen Ursprungs. Diese Erklärung hält Verf. für nicht befriedigend. Wenn die beiden zeitlich getrennten Empfindungen, die „augenblickliche“ oder „frühe“ und die „verzögerte“ oder „späte“ als stechend bezeichnet werden, so soll damit nicht geleugnet sein, dafs der Schmerz auch anderen Charakter haben könne. Es sind vielmehr von den stehend-brennenden Schmerzempfindungen die dumpfen zu trennen, welche mehr von tieferen Haut-

schichten ausgehen, während erstere mehr den oberflächlichen zukommen. Im Skrotum sind dumpfe Schmerzempfindungen nicht deutlich auslösbar. — Das Auftreten der beiden Stichempfindungen wird bei thermischer, mechanischer und elektrischer Reizung untersucht. **Thermische Reizung:** Bei Anwendung dünner auf  $100^{\circ}$  temperierter Metalllamellen findet TH., daß bei schwächsten Reizen (dünnste Lamellen) nur eine stechende Empfindung auftritt, bei stärkeren Reizen zwei, von denen die erste schwächer ist, und welche bei weiterer Reizverstärkung ineinander übergehen. Auch bei Reizung mit dem Temperator (Gefäß mit Messingboden durch welches heißes Wasser fließt), läßt sich in ähnlicher Weise die Doppelempfindung erhalten. Daß die bei schwacher Reizung allein vorhandene stechende Empfindung der zweiten der bei stärkerer Reizung auftretenden beiden Empfindungen entspricht, geht besonders aus den ermittelten Reaktionszeiten hervor. Der Reizmoment wurde dadurch markiert, daß die Metalllamelle auf zwei feine der Haut aufliegende Drähte auftraf, und so den Strom eines Reizsignals schloß; das Auftreten der Empfindung markierte die Versuchsperson durch Stromöffnung mittels MOOSE-Schlüssels. Bei schwächsten Reizen beträgt die Reaktionszeit durchschnittlich  $180/100$  Sekunden. Bei stärkerer Reizung wird die Reaktionszeit plötzlich viel kleiner,  $40/100$  Sekunden, und die zweite Schmerzempfindung folgt bei  $150/100$  Sekunden. Die Zwischenzeit zwischen beiden Empfindungen betrug im Mittel  $87/100$  Sekunden. Bei Anwendung des Temperators war die plötzliche Verkürzung der Reaktionszeit bei steigender Reizstärke nicht vorhanden. Der Unterschied wird auf die bei beiden Methoden verschiedene Temperaturänderung in der Schicht der Nervenenden zurückgeführt. **Mechanische Reizung:** Die beiden stechenden Empfindungen sind zu erhalten, wenn schnell und oberflächlich wirkende mechanische Reize auf die Haut angewendet werden. TH. stellte sich zur Anwendung punktförmiger mechanischer Reize verschiedener Stärke einen Apparat her, bei welchem eine Nadel unter veränderlicher Belastung senkrecht auf die Haut auftrifft (s. Orig.). Die doppelte Schmerzempfindung kann nur an Schmerzpunkten (v. FREY) hervorgerufen werden. Zur Messung der Reaktionszeiten schloß die Reiznadel durch Anstoßen an ein Metallplättchen den Signalstrom im Reizmoment. Die Reaktionszeit der frühen Stichempfindung beträgt  $18/100$  Sekunden, ihr folgt nach  $90/100$  Sekunden die zweite Stichempfindung. **Elektrische Reizung:** Als differente Elektrode diente eine Nadel, welche durch schrägen Einstich in die Haut etwas fixiert war. Mit einfachen Induktionsschlägen war die verzögerte Schmerzempfindung bei starken Reizen nicht an allen Punkten zu erhalten und überhaupt nicht so deutlich, wie bei thermischer und mechanischer Reizung. Sie fehlt aber (entgegen GAD und GOLDSCHIEDER) nicht vollkommen. Bei Anwendung einer Serie von Induktionsschlägen sowie kurzdauernder konstanter Ströme gaben einige Punkte die verzögerte Stichempfindung, andere nicht. **Erklärung:** Schwache Reize wirken durch Auslösung eines Zwischenprozesses, wahrscheinlich chemischer Natur (v. FREY); dieser spielt sich an den Endorganen der Nervenfasern, bzw. an den durch spezielle Lage ausgezeichneten Nervenenden ab. Bei schwachen Reizen ist dementsprechend eine lange Latenzzeit vorhanden. Die plötzliche Verkürzung der Reaktionszeit bei



Reizverstärkung wird auf direkte, ohne Zwischenprozefs erfolgende Reizung des Nerven oder Nervenendes zurückgeführt. Da aber auch der kräftigste Reiz noch den Zwischenprozefs auslöst, entsteht nun eine zweite verspätete Empfindung. Verf. wendet sich gegen Einwände, welche ALRUTZ gegen seine Deutung machte. A. führt die beiden Empfindungen auf verschiedene Nerven mit verschiedener spezifischer Energie zurück, wogegen nach TH. hauptsächlich der Umstand spricht, dafs die beiden Empfindungen identisch sein können.

W. TREDELENBURG (Freiburg i. Br.).

J. STEINER. **Über das Empfindungsvermögen der Zähne des Menschen.** *Centralblatt f. Physiologie* 15, 585—587. 1901.

Das Zahnfleisch der 4 oberen Schneidezähne wurde durch einen fest-sitzenden Abguß von Stenzmasse bedeckt, aus welchem die Zähne heraussehen. Leichte Berührung des Zahnes mit einem Wattebausch wird nicht gefühlt, etwas stärkere Berührung wird empfunden. Berührung mit einem gewöhnlichen trocknen Schiefertafelschwamm ist fühlbar, mit nassem hingegen nicht. Ob die Tastempfindung eine eigentliche Zahnempfindung oder eine Alveolarempfindung ist, läßt sich nicht ganz sicher entscheiden; jedenfalls ist auch nach Eingipsen der angrenzenden Kieferteile die Tastempfindung noch erhalten. Die Prüfung des Temperatursinnes wurde mit der Kugel eines im Sandbade erwärmten Thermometers vorgenommen. Wärmeempfindung tritt regelmäfsig erst bei 80° C. ein. + 5° C. wird als kalt angegeben, bei — 15° C. ist noch kein Kälteschmerz vorhanden. Bei verschlossenen Augen wird Berührung der Zähne örtlich richtig angegeben.

W. TREDELENBURG (Freiburg i. Br.).

N. VASCHIDE. **La mesure du temps de réaction simple des sensations olfactives.** *Travail du Laboratoire de Psychologie Expérimentale de l'École des Hautes-Études, Arch. de Villejuif* 1902.

Die Messungen der Reaktionszeit des Geruchssinnes auf adäquate Reize (Kampher) ergab 1. dafs weibliche Personen langsamer reagieren als männliche, 2. dafs die Dauer der Reaktionszeit im allgemeinen kürzer ist, als von früheren Autoren angegeben wird, 3. dafs durch Übung und Anspannung der Aufmerksamkeit zwar eine geringe Abkürzung der Reaktionszeit erzielt werden kann, dafs aber bald ein konstantes Minimum erreicht wird, 4. dafs durch Ermüdung des Geruchsinns die Reaktionszeit ganz auferordentlich verlängert wird und endlich 5. dafs die Längen der Reaktionszeiten sich umgekehrt proportional den Intensitäten der Reize verhalten.

H. PIPER (Berlin).

H. ZWAARDEMAKER. **Die Empfindung der Geruchlosigkeit.** *Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiologische Abteilung, Supplement.* 1902.

ZWAARDEMAKER unterscheidet mehrere Arten, wie die Empfindung der Geruchlosigkeit zu stande kommen kann, zunächst im geruchlosen Raum, und zwar im künstlich hergestellten geruchlosen Raum (wie z. B. im Riechkasten), sowie in der Natur vielleicht in arktischen Gegenden. Das aber kommt nur sehr selten vor. Häufiger entsteht Geruchlosig-

keit durch Kompensation einander gegenseitig verdrängender Gerüche, wobei schwache Reize einander völlig aufheben, während mehr intensive Reize, deren Komponenten bedeutend abgeschwächt erscheinen, einen Wettkampf eingehen. Endlich können noch eine Reihe verschiedener Momente die Empfindung der Geruchlosigkeit erzeugen, als da sind: zu starke Konzentration gewisser dadurch geruchlos werdender Medien, Unbekanntheit eines Geruches, Verschwinden eines Geruches bei wiederholter Wahrnehmung (ein Vorgang, der dem der Ermüdung ähnelt).

Ausführlicher bespricht Verf. sodann die Geruchlosigkeit von Stoffen, weil sich der Totalgeruch eines Raumes aus der Summe der Gerüche der einzelnen Gegenstände zusammensetzt. Die Geruchlosigkeit der Stoffe kann auf folgende Art zu stande kommen: 1. die Stoffe sind nicht flüchtig (das sind aber nur wenige, z. B. vielleicht Glas und Platin); 2. die Stoffe haben nur eine geringe spezifische Löslichkeit in (flüssiger resp.) gasförmiger Luft, was H. ERDMANN geradezu als ein Charakteristikum der Riechstoffe anspricht, — ein Standpunkt, dem sich ZWAARDEMAKER nur mit dem Vorbehalt anschliesst, daß man die Wechselwirkung der unter sich zusammenhaltenen Moleküle berücksichtigt, die einen gewissen, sei es auch sehr geringen Einfluß ausübt. Für die meisten in der Natur vorkommenden Körper, deren chemischer Bau ungemein kompliziert ist, ist allerdings der Gehalt an riechenden Bestandteilen nicht immer besonders groß. Manchmal ist dieser nur beigemischt oder in einem der Hauptbestandteile des Körpers enthalten. In diesem Falle bestimmt also nach der ERDMANNschen Theorie der Verteilungskoeffizient die Ablösung der riechenden Moleküle aus dem bisherigen Lösungsmittel in Luft. Danach sind manche Körper geruchlos, weil der Verteilungskoeffizient zwischen dem bisherigen Lösungsmittel und dem riechenden Bestandteil besonders günstig, derjenige zwischen der Luft und dem Riechstoff besonders ungünstig ist.

An zweiter Linie gibt es eine Anzahl zwar flüchtiger und — chemisch betrachtet — den Riechstoffen zugehöriger Körper, die jedoch dem Menschen geruchlos erscheinen. Zur Erklärung dieses scheinbaren Widerspruchs analysiert Verf. den Vorgang des Riechens: der in Luft gelöste Riechstoff gelangt durch den beim Atmen (bezw. Schnüffeln) aspirierten Luftstrom in Berührung mit den Riechzellen, die in ihren Riechhärchen eine bedeutende Vergrößerung ihrer freien Fläche besitzen und so in ausgedehntem Kontakt, mit der Luft stehen. Wenn also die Riechstoffe aus dem nunmehrigen Lösungsmittel, der Luft, in das letzte Lösungsmittel, das ihre Wahrnehmung erst ermöglicht, in die Substanz der Riechhärchen übergehen soll, so muß der Verteilungskoeffizient der riechenden Moleküle zur Riechzelle günstiger sein, als zur Luft. Ist das nicht der Fall, so werden auch stark riechende Moleküle keinen Reiz hervorrufen können. — Daran knüpft ZWAARDEMAKER die Hypothese, daß einige der Riechhärchen wahrscheinlich zum Teil aus Fettstoffen aufgebaut sein müssen, eine Hypothese, die er durch entwicklungsgeschichtliche Deduktionen und Analogieschlüsse stützt (er verweist auf die Technik der Enflourage, bei der die Düfte frisch gepflückter Blumen über Fett [Paraffin] geleitet und so in großer Menge festgehalten werden, dann aus dem Fett durch Ausschütteln mit Alkohol wiedergewonnen werden). Schliesslich erwähnt er noch die Möglichkeit,

dafs eine Vielheit von odoriphoren Atomengruppen sich gegenseitig aufheben, also trotz Löslichkeit in Luft und dann weiter in den Riechzellen dennoch geruchlos sein kann. ALFRED GUTTMANN (Berlin).

C. V. TOWER. **An Interpretation of Some Aspects of the Self.** *Philos. Review* 12 (1), 16—36. 1903.

Ich und Nicht-Ich stehen sich nicht gegenüber als dualistisch getrennte Dinge, sondern nur als zwei Seiten der einheitlichen Erfahrung. Denn jede Erfahrung hat eine gegenständliche (objektive) und eine ideelle (subjektive) Seite. Das Selbst ist keine Substanz, sondern ein Beziehungsgesetz. Auch die Gesamtheit der Welt mufs in ähnlicher Weise als Erfahrung auf ein absolutes Selbst bezogen werden. W. STERN (Breslau).

J. H. TUFTS. **On the Genesis of the Aesthetic Categories.** *Philos. Review* 12 (1), 1—15. 1903.

Der Ursprung des Ästhetischen ist nicht aus biologischen und nicht aus psychophysischen, sondern nur aus sozialpsychologischen Gesichtspunkten heraus zu verstehen. Religiöse, praktische, soziale Motive, nicht etwa die Freude am Schönen, haben zunächst die Produktion verursacht; die ästhetische Wertung folgt erst nach; wenn man ihr aber gegenüber anderen rein subjektiven Wertungen Objektivität oder imperativen Charakter zuschreibt, so bedeutet dies nichts anderes, als dafs man sich in seinem Werte als Glied eines sozialen Verbandes empfindet; in ähnlicher Weise bedeutet das „interesselose“ Wohlgefallen ein Zurückdrängen des Egoismus zu Gunsten des sozialen Interesses. W. STERN (Breslau).

M. F. WASHBURN. **Some Examples of the Use of Psychological Analysis in System-Making.** *Philos. Review* 11 (5), 445—462. 1902.

Verfasserin zeigt an den Systemen von WUNDT, EBBINGHAUS und MÜNSTERBERG, wie wenig sich die Psychologen in dem einig sind, was sie „psychologische Analyse“ nennen. Wenn die Genannten in der Feststellung und Klassifikation der „seelischen Elemente“ so wenig übereinstimmen, so liegt das in einer methodischen Verschiedenheit, da jeder unter den Begriffen des „Elementes“, des „Attributes“ und der „Analyse“ anderes versteht. W. STERN (Breslau).

H. HEATH BAWDEN. **The Functional View of the Relation between the Psychological and the Physical.** *Philos. Review* 11 (5), 474—484. 1902.

Ein Vortrag, der einen interessanten Gedanken kurz andeutet. Die Versuche, die Beziehung zwischen Psychischem und Physischem zu erklären, ordnen sich unter zwei Typen: sie sind entweder ontologischer oder teleologischer (funktioneller) Art. Die ontologischen Theorien sehen Physis und Psyche als zwei Weisen realer Existenz an, die sie entweder in kausalem oder parallelistischem Zusammenhang denken; sie werden vom Verf. verworfen. Für ihn ist der Unterschied überhaupt keiner des theoretischen, sondern des praktischen Lebens: nämlich der zwischen Mittel und Zweck. Der Teil der Erfahrung, der uns als fertiger, als be-

kannter und gewohnter Tatbestand gegeben ist, steht in Gegensatz zu dem Teil, der noch nicht dem Gegebenen selbst sicher eingeordnet ist, der daher Ziel, Ideal, Endzweck unserer praktischen Lebensbetätigung ist; jenen nennen wir physisch, diesen psychisch. W. STERN (Breslau).

A. MOLL. **Der Einfluß des großstädtischen Lebens und des Verkehrs auf das Nervensystem.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol., Pathol. u. Hyg.* 4 (2), 121—134; (3), 229—247. 1902.

MOLL sucht auf Grund statistischer und ätiologischer Betrachtungen die übertriebenen Anschuldigungen zurückzuweisen, die der modernen Großstadt als solcher alle Verantwortung für die nervösen Erkrankungen: Neurasthenie, Hysterie und Psychosen zuschieben wollen. Er betrachtet der Reihe nach die Beteiligung der verschiedenen Berufe, des Familienstandes, der Erziehung, des Alkohols, der Hygiene, der Inzucht, des Verkehrs an dem Auftreten nervöser Erkrankungen und zeigt, daß diese ätiologischen Momente teilweise auf dem Lande und in den Kleinstädten ebenso wirksam sind, teilweise mehr durch äußere Momente in der Großstadt stärker vertreten sind. W. STERN (Breslau).

J. A. LEIGHTON. **The Study of Individuality.** *Philos. Review* 11 (6), 565—575. 1902.

Fragt man, in welcher Weise Individualität Gegenstand der Erkenntnis sein könne, so muß man scheiden zwischen dem Prinzip der Differentiation und dem der Individuation selbst. Jenes gliedert die Menschen nach den verschiedenen Stärkegraden und Verbindungen, in welchen die allgemeinen seelischen Funktionen auftreten, in Typen und ist wissenschaftlicher Untersuchung zugänglich. Da aber Individualität mehr ist als ein Kreuzungspunkt von Typen, so ist ihr Wesenskern (der nach L. im Selbstgefühl ruht), damit nie zu fassen; sie ist für die Wissenschaft nicht Gegenstand, sondern nur Grenzbegriff; der Erkenntnisakt, durch den man andere Individualitäten versteht, ist nicht mehr theoretischer, sondern künstlerisch intuitiver Natur. W. STERN (Breslau).

H. v. BUTTEL-REEPEN. **Sind die Bienen Reflexmaschinen? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene.** Leipzig, G. Thieme, 1900. VI u. 82 S.

A. BETHE. **Die Heimkehrfähigkeit der Amelsen und Bienen, zum Teil nach neuen Versuchen. Eine Erwiderung auf die Angriffe von v. Buttel-Reepen und von Forel.** *Biolog. Centralbl.* 22 (7), 193—215; (8), 216—238. 1902.

A. FOREL. **Nochmals Herr Dr. Bethe und die Insektenpsychologie.** *Biolog. Centralbl.* 23 (1), 1—3. 1903.

Auf Grund fast zehnjähriger Studien ist v. BUTTEL-REEPEN der Ansicht, daß zwar die Bienen entweder gar kein oder nur ein auf niedriger Entwicklungsstufe stehendes Bewußtsein besitzen, daß sie jedoch bei der Orientierung und bei anderen Gelegenheiten ein gutes Gedächtnis erkennen lassen. Auch ein reiches Mitteilungsvermögen vermittelt einer sehr entwickelten Lautsprache ist ihnen eigen und sie sind im stande zu lernen, Erfahrungen zu verwerten, Assoziationen zu bilden. Die Bienen sind daher

zweifelloß mehr als bloße Reflexmaschinen, wie BETHE [*Pflügers Archiv* 70 u. 79] meint.

Der „Nestgeruch“ (Stockgeruch), welcher eine Mischung aus dem Individualgeruch, dem Familiengeruch, dem Brut- und Futterbreigeruch, dem Drohnengeruch, Wachsgeruch und Honiggeruch darstellt, ist ein besonders wichtiger Faktor im Leben der Bienen, insofern er bei der verschiedenen Reaktion auf Nestgenossen und Nestfremde den Ausschlag gibt. Im Gegensatz zu BETHE vertritt v. B.-R. den Standpunkt, daß die Nestgeruchreaktion, die übrigens bei Königin und Drohnen fehlt, modifizierbar sei. Sie läßt sich einerseits durch aufregendes Futter erhöhen, andererseits aber auch überwinden. Dies geschieht zum Beispiel im Zustande des „Schwarmdusels“ und beim Überlauf eines weisellosen Volkes. Im letzteren Falle spielen der anlockende Individualgeruch der Königin und der Brutgeruch eine wichtige Rolle; vielleicht kommt auch eine Tonempfindung, hervorgerufen durch den Ton der Weiselruhe, in Betracht. Überhaupt dienen Töne vielfach zur gegenseitigen Verständigung unter den Bienen. Der „Ton der Freude“ lockt die Genossen an oder beruhigt sie; das heulende Klagen beim Verlust der Königin wird von jeder Biene, die es hört, aufgenommen und weiter verbreitet. Es gibt einen besonderen Schwarmton, der eine entschieden anlockende Wirkung hat, einen besonderen „Sterzelton“, ein „Tuten“ und darauf antwortendes „Quaken“ der Königinnen und Angsttöne, die eine verfolgte Königin auszustoßen pflegt, und die das ganze Volk alarmieren. [Auch WELD (*Science* 10; ref. in *Prometheus* (539 u. 540), 1900) hat bei *Lasius americ.* u. a. Reaktionen auf Töne (von Stimmgabeln) gefunden.]

Nach BETHE werden die Bienen durch eine uns ganz unbekannte Kraft zum Stocke, oder, genauer gesagt, zu dessen Ort im Raume zurückgeführt. Gegenüber dieser Annahme sucht Verf. in eingehender und klarer Erörterung darzulegen, daß es sich hier um eine Orientierung durch den vortrefflichen Gesichtssinn (mit gelegentlicher Unterstützung durch den Geruch) und um Ortsgedächtnis handelt. Seine Beweisführung stützt sich teils auf die Klarlegung von Ungenauigkeiten und Lücken in BETHES Experimenten, teils auf eigene und fremde Beobachtungen. Die jungen Bienen orientieren sich beim Ausfliegen zuerst genau über die nächste Umgebung ihrer Behausung, indem sie am Stock, die Augen ihm zugewendet, herumfliegen. Ebenso „lernen“ sie dann allmählich ihren ganzen Flugkreis kennen. Irgendwohin innerhalb desselben verbracht, finden sie sich stets zurück, wenn nicht ungünstige Witterungs- und Beleuchtungsverhältnisse sie verhindern. Von einem ganz fremden Orte aus kommen sie dagegen nicht nach Hause; sie kehren dann zu der Stelle, von der sie abgeflogen sind, zurück. Bei der Rückkehr nach Hause begeben sich die Bienen geradeswegs zu dem gewohnten Orte des Flugloches, selbst dann, wenn der Stock inzwischen entfernt worden ist. Sie richten sich dabei nach ihrer erworbenen Kenntnis der Höhenlage und überhaupt der relativen Lage des Stockes. Veränderungen in Aussehen und Form des Stockes werden bemerkt. Der Schwarmdusel und narkotische Mittel vernichten das Ortsgedächtnis.

Den Schluß des in verschiedener Beziehung interessanten Buches

bilden einige weitere Bemerkungen zur Biologie der Bienen, die die Farbewahrnehmung, das Einfliegen in geschlossene Räume, das Verhalten der Raubbienen, Spieltrieb, Wabenbau u. a. betreffen.

Die Arbeit von BETHE ist hauptsächlich eine Erwiderung auf die im vorstehenden besprochene Schrift v. BUTTEL-REEPENS und zugleich gegen FOREL (*Sensations des insectes, Rivista di Biol. gen.* 3; 1901) gerichtet, gegen welchen B., abgesehen von persönlichen Bemerkungen, einen Versuch anführt, demzufolge die Ameisen sich nicht durch Geruchserinnerungen auf ihrem Wege orientieren. Was die Polarisierung der Ameisenspuren und die unbekannte Kraft anlangt, die die Bienen zu ihrem Stock zurückleiten soll, so erklärt BETHE, daß diese Hypothesen nichts „Mystisches“ an sich hätten, sondern nur ein Ausdruck der Tatsachen sein sollten. Die Hörfähigkeit der Bienen, sowie die Benutzung ihrer Augen zur Orientierung auf dem Heimwege lehnt er nach wie vor ab. Seine Gründe hierfür sind zwar nicht zwingend beweiskräftig, jedoch stehen seine neuen Versuche über die Rückkehr der Bienen zum Orte des Flugloches beziehungsweise zu dem Punkte, wo man sie in unbekannter Gegend auffliegen läßt, sowie über die Wirkung von Veränderungen im Aussehen des Stockes und seiner Umgebung vielfach in direktem Widerspruch zu den Angaben v. BUTTEL-REEPENS. Offenbar wird es noch vieler sorgfältiger Beobachtungen bedürfen, ehe man zu einer vollen Einsicht in die hier obwaltenden komplizierten Verhältnisse gelangen wird.

Die Abhandlung von FOREL enthält nur Polemisches.

SCHAEFER (Berlin).

## Namenregister.

Fettdruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referierten Buches oder einer referierten Abhandlung, Seitenzahlen mit \* auf den Verfasser eines Referates.

<p style="text-align: center;"><b>A.</b></p> <p>Abelsdorff 301.* 356.* 436.*            Abraham 371.*            Agostini 122.†            Aikens 74.†            Albada, van 72.†            Ameseder 267.*            Aschaffenburg 121.* 122.*                123.* 141.* 157.* 160.*                287.†            Aster, v. 367.* 368.*</p>	<p style="text-align: center;"><b>C.</b></p> <p>Calkins, M. Wh. 177.            Carr 375.†            Casarini 158.†            Cavassi 157.†            Cestan 125.†            Chazottes 367.†            Christiansen 358.†            Colozza 373.†            Crépieux-Jamin 140.†            Crzellitzer 303.* 433.*</p>	<p>Ettlinger 271.* 274.*            Exner, S. 305.</p>
<p style="text-align: center;"><b>B.</b></p> <p>Bastian 78.†            Bawden 442.†            Bechterew, v. 424.†            Bergson 128.†            Bernstein, A. 259.            Bethé 443.†            Beyer 153.*†            Bohn 79.† 140.†            Bolton 366.†            Bonhoeffer 127.†            Bose 349.†            Bradley 141.†            Braunschweiger 265.†            Brodmann 297.†            Busse 79.†            Buttell-Reepen, v. 443.†</p>	<p style="text-align: center;"><b>D.</b></p> <p>Demoor 357.†            Delagenière 160.†            Dessoir, M. 50.            Deufsen 360.*            Diehl 275.†            McDougall 130.† 426.†            Dürr 265.* 270.* 276.*            Dufour 71.†            Dunan 434.†</p>	<p style="text-align: center;"><b>F.</b></p> <p>Ferri 287.†            Féré 427.†            Foerster 422.†            Forel 443.†            Fuchs, B. 81.            Fuhrmann 120.†            Frey, v. 146.*</p>
	<p style="text-align: center;"><b>E.</b></p> <p>Edinger 289.* 294.*            Eisler 264.†            Elschnig 72.†            Elslehans 370.†</p>	<p style="text-align: center;"><b>G.</b></p> <p>Gaede 149.* 429.* 431.*                432.*            McGamble, E. 73.† 177.            Garnier 285.†            Gaupp 118.*            Giefsler 128.* 138.* 142.*                277.* 279.* 279.* 281.*                285.* 301.* 372.† 434.*            Godfernaux 142.†            Goldschmidt 436.†            Grijns 429.†            Grohmann 75.†            Grofs 124.†            Gussenbauer 296.†            Guttman, A. 69.* 87. 333.                442.*</p>

## H.

Hamann 143.†  
 Hartmann, v. 363.†  
 Heine 152.†  
 Hellpach 118.†  
 Henneberg 77.†  
 Hensen 153.†  
 Heymans, G. 38. 266.\*  
 274.\*  
 Hirschfeld 69.†  
 Hornbostel 436.\*  
 Hubbell 74.†

## J.

Jensen 357.\*  
 Jerusalem 127.†  
 Jofs 145.†

## K.

Kalischer 143.\* 429.\*  
 Kiesow 66.\* 74.\* 158.†  
 160.†  
 Kirchhoff 347.†  
 Köllicker, v. 289.†  
 König, A. 440.†  
 König, E. 362.†  
 Kossonogoff 429.† 431.†  
 Kraft 355.†  
 Kreibitz 127.\* 144.\* 267.†  
 365.\* 372.\* 375.\* 429.†  
 Kries, J. v. 113. 146.\*  
 148.\*  
 Kröll 270.†  
 Krüger 153.\*

## L.

Ladd-Franklin 299.\*  
 Laignel-Lavastine 145.†  
 Lalande 301.†  
 Leighton 443.†  
 Lejonne 125.†  
 Lewandowsky 420.† 422.†  
 Liepmann 126.†  
 Lipps 274.†  
 Lobsien 134.\* 135.†\*  
 Lummer 360.†

## M.

Marchand 294.†  
 Marguliés 283.†  
 Martinak 366.†  
 Matiegka 295.†  
 Mendel 80.†  
 Mercier 371.†  
 Merzbacher 120.\* 297.\*  
 422.\*  
 Meyer, M. 73.\* 74.\* 120.\*  
 299.† 302.\* 304.\* 357.\*  
 366.\* 367.\* 426.\*  
 Moll 443.†  
 Moskiewicz 124.\* 125.\*  
 126.\* 127.\* 137.\* 145.\*  
 146.\* 159.\* 160.\* 358.\*  
 422.\* 429.\*  
 Müffelmann 274.†  
 Müller 346.† 348.\*

## N.

Naecke 285.†  
 Nagel 148.\* 151.\* 152.\*  
 303.† 349.\* 432.\* 436.\*  
 Nelson 304.†  
 Netschajeff 184.†  
 Neustätter 301.†

## O.

Offner 130.\* 141.\* 264.\*  
 Oppenheimer 159.†

## P.

Pappenheim 373.\*  
 Patrizi 160.†  
 Paulham 138.† 279.†  
 Pearce 73.†  
 Pelletier 282.†  
 Pelman 120.\* 121.\* 130.\*  
 Pergens 252.†  
 Pfänder 271.†  
 Pieron 76.†  
 Pierracini 121.†

Piper, H. 98. 160. 291.\*  
 350.\* 355.\* 420.\* 424.\*  
 428.\* 440.\*  
 Pizzoli 141.†  
 Planck 149.†  
 Poincaré 368.†  
 Pollack, J. 305.  
 Probst 296.†  
 Pulfrich 436.†

## R.

Ranschburg 146.†  
 Reilmke 266.†  
 Ribot 276.† 277.†  
 Rieger, C. 377.  
 Robertson 357.†  
 Römer 71.† 433.†  
 Rothmann 421.†  
 Ruge 72.†

## S.

Sanctis, de 128.†  
 Saxinger 66.\*  
 Schaefer, G. 416.  
 Schaefer, K. L. 71.\* 72.\*  
 443.\*  
 Schlüter 360.†  
 Schrenck-Notzing, v. 121.†  
 Schultz, P. 200. 296.\*  
 Schultze 75.\* 76.\* 77.\*  
 78.\* 79.\* 80.\* 275.\* 283.\*  
 284.\* 285.\* 287.\* 295.\*  
 296.\*  
 Scripture 66.†  
 Secchi 74.†  
 Sedgwick-Minot 365.†  
 Sikorsky 130.†  
 Sollier 160.†  
 Sommer 348.†  
 Spalikowski 281.†  
 Stefani 350.†  
 Steiner 440.†  
 Steinmetz 375.†  
 Stern 442.\* 443.\*  
 Stock 151.†  
 Storch 126.†  
 Stratton 302.†



T.	U.	W.
Tamburini 122.†	Umpfenbach 346.* 347.*	Washburn 442.†
Tawney 367.†		Weifs 366.† 373.†
Tesdorpf 137.†	V.	Wentscher 66.† 362.* 363.*
Thilenius 282.†	Vaschide 76.† 281.† 282.†	370.*
Thorndike 74.†	291.† 440.†	Wolff 436.†
Thunberg 438.†	Verworn 291.†	Wood 432.†
Tower 442.†	Vierkant 144.†	
Trendelenburg 350.* 438.*	Vigouroux 126.†	Z.
440.*	Vogt 120.† 284.†	Ziegler 373.†
Tschermak 356.†	Volkelt, J. 1.	Zwaardemaker 440.†
Tuczek 284.†	Volkmann 149.†	
Tufts 442.†	Vurpas 76.†	





3 2044 102 986 379