

Umfang vom tiefsten Dunkel bis zum Maximalgrade derselben zu, aber W. sieht hierin keinen Nachtheil seiner Anordnung, da das elektrische Bogenlicht so blendend wirkte, daß der störende Blendungsfactor erst bei starker Herabsetzung der maximalen Helligkeit ausgeschlossen erschien. Durch diese Anordnungen, die des Weiteren ausführlich beschrieben sind, suchte der Verf. den FECHNER-HELMHOLTZ'schen Satz auch für das Nachbild eines farbigen Helligkeitsunterschiedes zu erproben. Statt des Schwarz wurde hier Grün verwandt. Auch die Resultate dieser Versuchsanordnung sind in besonderen Tafeln und graphisch in einer Curve dargestellt. Auch aus diesen Versuchen, die der Verf. an sich selbst anstellte, resultirte „in der That eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem F.-H.'schen Satze.“

Der Verf. suchte dann noch die Frage zu entscheiden, „ob sich das Nachbild einer farbigen Helligkeitsdifferenz auch hinsichtlich seines absoluten Werthes ebenso verhält, wie ein Nachbild, das durch die Fixation einer Differenz entsprechender farbloser Helligkeiten entstanden ist,“ da erst durch eine solche Uebereinstimmung die allgemeinere Regel für die Thatsachen gefunden sei, die MARTIUS als Ausgangspunkt für seine Methode der Bestimmung der Helligkeit einer Farbe dienten. Die Aufgabe bestand hier darin, ein Grau von der gleichen Helligkeit des verwandten Grün zu finden, das dann an die Stelle des letzteren gesetzt ward. Der Verf. führte auch diese Versuche an sich selbst aus; es ergab sich, wie man auch aus der betreffenden Tabelle ersieht, eine gute Uebereinstimmung. W. fügt hinzu: „Bei der Genauigkeit, die vorläufig erreicht worden ist, kann natürlich kein absolutes Zusammenfallen beider Curven erwartet werden, auch wenn die Wirkungen selbst thatsächlich vollkommen zusammenfielen.“ „Diese nahe Uebereinstimmung des Helligkeitswerthes eines farbigen Nachbildes mit dem Nachbild einer entsprechenden farblosen Helligkeitsdifferenz, bildet zugleich“, wie hinzugefügt wird, „eine wichtige Bestätigung für die Selbständigkeit des Helligkeitsfactors in der Lichterregung überhaupt, welche in allen neueren Farbentheorien auf Grund allgemeiner Erfahrungen angenommen ist.“

Die Arbeit schließt: „Wie schon erwähnt, gebührt G. MARTIUS das Verdienst, diese Selbständigkeit des farbigen Helligkeitsnachbildes zu einer Methode der indirecten Helligkeitsbestimmung von Farben verwerthet zu haben, und bilden meine Versuche dieses letzten Abschnittes zugleich eine volle Bestätigung derselben von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus etc.“ — Die Einzelheiten der inhaltreichen Arbeit müssen hier selbst nachgesehen werden. Ein Schluss wird folgen. KIESOW (Turin).

TH. BEER. Ueber primitive Sehorgane. *Wiener klinische Wochenschr.* Nr. 11, 12 u. 13. 73 S. 1901.

Nach einleitenden kritischen Vorbemerkungen, welche die bisherigen speculativen, Lichtempfindung und Sehorgane bei niederen Thieren oft nur auf Grund eines Vorurtheils supponirenden Bezeichnungen rügen, schlägt B. eine mehr „objectivirende“ Nomenclatur vor. Dieselbe verdient wegen des Bestrebens, nicht jede Reaction auf Lichtreiz sogleich als Lichtempfindung zu deuten, allgemeine Berücksichtigung auf dem Gebiete der Sinnesphysiologie.

Sehorgane oder Photo-Receptoren oder Photoren nennt B. alle für Umsetzung der Lichtreize in Nervenerregung geeignete Gebilde. Gerade weil ihre Function, das Photorecipiren, durchaus nicht mit Sehen identisch zu sein braucht, scheint dem Ref. der Begriff des Sehorgans dem der „Photoren“ untergeordnet und das „Oder“ an dieser Stelle nicht glücklich gewählt zu sein.

Solche Photoren, die nur quantitative Verschiedenheiten der Belichtung anzeigen, werden Photirorgane, die recipirenden Elemente Photirzellen genannt. Idir-Organ resp. Augen sind hingegen diejenigen Photoren, die Bilder der Außenwelt entwerfen und je nach ihrem Baue Complex — (facettirte) oder einfache (Camera) Augen sind.

Zu der Schwierigkeit, Photirorgane bei niederen Thieren aus der Function zu erschliessen, gesellte sich noch erschwerend die weit verbreitete Annahme hinzu, daß stark absorbirendes Pigment der unentbehrliche Bestandtheil eines jeden Sehorgans sei. Wenngleich zuzugeben ist, daß dem Pigmente häufig ein heuristischer Werth für den Nachweis lichtrecipirender Theile zukommt, so führt B. doch Beispiele pigmentloser Photirzellen bei Lumbriciden und Hirudineen, die durch das Vorhandensein gitterumspinnener Vacuolen charakterisirt sind, an. Indem man ferner niederen Thieren die Sehleistungen eines Wirbelthieres zusprach, glaubte man in den Photirorganen jener auch den dioptrischen Apparat des Wirbelthierauges wiederfinden zu müssen und sprach von bilderzeugenden Linsen, während bei der Mehrzahl der niederen Thiere von einem bildmäßigen Sehen gar keine Rede sein kann. So hat man zuweilen die Photirzellen selbst als Linsen und die dieselben umgebenden Becherzellen als „Retina“ beschrieben.

Eine principielle, der Erkenntniß von der Leistung primitiver Sehorgane sich hindernd entgegenstellende Ansicht, glaubt B. besonders bekämpfen zu müssen: in Fällen von unzweifelhafter Lichtreaction darf man nicht einen universellen, Geruch, Tasten, Photiren etc. vermittelnden Sinnesapparat, etwa eine „dermatoptische“ Haut annehmen, sondern hat nach specifischen Photoren zu suchen. Sogar bei einigen Protozoen ist es bereits gelungen, distincte photorecipirende Stellen nachzuweisen, so konnte ENGELMANN zeigen, daß bei Euglena eine Beschattung nur dann Reactionen hervorruft, wenn der Vordertheil getroffen wird. Wenn aber auch andere Protozoen wirklich am ganzen Leibe für verschiedenartige Reize empfänglich sein sollten, so liegt noch kein Grund vor, wegen der Verschiedenartigkeit der einwirkenden Reize auch qualitativ verschiedene Erregungen anzunehmen. Man hat ferner in solchen Fällen von Lichtreactionen, in welchen bisher der Nachweis von Photoren nicht geglückt ist, nicht nur an die Möglichkeit des zukünftigen Nachweises, sondern auch an diejenige einer directen Licht-Muskelreizbarkeit zu denken, wie sie thatsächlich in den Irismuskeln der Amphibien und Fische vorhanden ist. Es giebt auch „Reizbeantwortungen“ ohne Vermittelung des Nervensystems, im vorliegenden Falle also Phototropien (Heliotropismus). Nach dieser Bekämpfung der Annahme von „Wechselsinnesorganen“, in der B. der Lehre von den specifischen Sinnesenergien eine gewissermaßen erweiterte Anwendung verleiht, giebt er eine referirende Uebersicht neuer Erfahrungen über primitive Photoren. Man findet 1. Pigmentlose Photirzellen. 2. Pig-

mentirte oder mit pigmentirten Zellen alternirende Photirzellgruppen 3. Pigment umgebene Photirzellen. 2. und 3. werden Ocellen genannt und zwar sind solche, bei welchen das Licht zuerst die Photirzelle, dann den optischen Nerven trifft, als vertirt, solche, wo das Licht umgekehrt erst den Nerven und dann die Photirzelle wie in der Wirbelthiernetzhaut trifft, als invertirt zu bezeichnen. Das Verständnifs der verschiedenen Anordnung und des für die einzelnen Thiergruppen charakteristischen Aufbaus kann nur durch die Anschauung der im Original beigegebenen Abbildungen erworben werden und muß in dieser Beziehung auf die Lektüre der auch im übrigen äußerst lesenswerthen und lehrreichen Abhandlung selbst verwiesen werden.

ABELSDORFF (Berlin).

F. KRUEGER. **Zur Theorie der Combinationstöne.** *Philos. Studien* 17 (2), 185—310. 1901.

In dieser umfangreichen Arbeit sucht der Verf. die Thatsachen historisch zu beleuchten und theoretisch zu verwenden, die er bereits in seinen werthvollen Abhandlungen „Beobachtungen an Zweiklängen“ im 16. Bande der *Philos. Studien* (S. 307—379 und 568—664) veröffentlicht hat. Ueber diese Untersuchungen ist bereits in *dieser Zeitschrift* eingehend berichtet worden. Es gebührt dem Verf. das Verdienst, durch Ausbildung und Benutzung exactester Methoden das bisher vorliegende Beobachtungsmaterial um ein ganz Beträchtliches vermehrt und ergänzt zu haben. — Der leitende Gesichtspunkt für die vorliegende Abhandlung bildet die Bedeutung der Combinationstöne für die Theorie des Hörens. Der Verf. giebt an, daß viele irrthümlichen Beschreibungen der Combinationerscheinungen und weitreichende theoretische Abweichungen auf lückenhafte Beobachtungen zurückzuführen seien, ja daß viele Theoretiker die Ergebnisse ihrer Vorgänger nur ungenau kannten und die meisten scheinbar von vornherein auf einen kritischen Ausgleich der bestehenden Differenzen verzichteten.

Die sich in 3 Capitel gliedernde Arbeit behandelt in den beiden ersten alle in der Literatur sich vorfindenden Angaben über die Combinationerscheinungen, die hier mit den eigenen Befunden des Verf. zusammengestellt und kritisch verglichen werden. Das dritte behandelt in 5 Sonderabtheilungen die physiologischen Theorien. Die leitenden Gesichtspunkte für diesen Theil der Abhandlung sind die folgenden: „Wie verhalten sich die bisher versuchten Zusammenfassungen und Erklärungen zu den Thatsachen? Welche Consequenzen ergeben sich aus den Beobachtungen über Combinationstöne und verwandte Erscheinungen für die physiologische Akustik?“ Der Verf. fügt in einer Fußnote hinzu, daß die in der oben angegebenen Arbeit angekündigte Untersuchung über das Consonanzproblem den Gegenstand einer dritten Abhandlung bilden wird.

Da es unmöglich ist, auf alle Einzelheiten der Arbeit einzugehen (sie umfaßt das ganze Heft der Zeitschrift), so sei es gestattet, die Hauptresultate wiederzugeben, wie der Verf. sie selbst am Schlusse zusammengestellt hat: