

AMENT im Gebiete von Licht- und Schallintensitäten unter seiner Leitung ausgeführten Versuche (*Philos. Stud.* 16, 135) zu der Ueberzeugung, „dafs die ebenmerklichen Unterschiede mit der Intensität der sie begrenzenden Empfindungen wachsen.“ Vermuthungsweise spricht der Verf. die Ansicht aus, dafs die gefundene Gesetzmäßigkeit auch für andere Gebiete Gültigkeit habe.

Aus den erbrachten Resultaten folgert KÜLPE, dafs das WEBER'sche Gesetz für ebenmerkliche Unterschiede etwas anderes bedeute, als für übermerkliche. „Während es dort nur besagt, dafs das merkliche Vorhandensein eines Empfindungsunterschieds bei gleichen relativen Reizunterschieden gleich bleibt, würde es hier bedeuten, dafs gleichen Reizverhältnissen, beziehungsweise relativen Reizunterschieden gleiche Empfindungsunterschiede entsprechen.“ Wegen der Zweideutigkeit des Terminus *Constanz*, der relativen Reizunterschiede, der relativen Unterschiedsempfindlichkeit empfiehlt es sich nach K., „von einer *Constanz* der relativen Unterschiedsbestimmung bei ebenmerklichen, von einer *Constanz* der relativen Unterschiedsvergleichung bei übermerklichen Unterschieden zu reden.“ Das WEBER'sche Gesetz kann man somit nach K. auch als eine „Abhängigkeitsbeziehung zwischen der Merklichkeit von Unterschieden und deren objectiver Gröfse bezeichnen oder, da es nur psychologisch gedeutet werden kann, als ein Apperceptionsgesetz, womit die Function der *Maafseinheit* des ebenmerklichen Unterschiedes und somit auch FECHNER's psychophysisches Formelsystem hinfallen. Unter *Merken* versteht K. *Constatiren*, *Auffassen*, *Beurtheilen* von Empfindungen oder Empfindungsunterschieden. Die Ausdrücke *Merken* und *Vorhandensein* sind hiernach nicht identisch. Es kann psychisch etwas vorhanden und wirksam sein, ohne dafs es bemerkt wird. Nur in diesem Sinne ist der Ausdruck „unbewußt“ in der Psychologie nach K. brauchbar.

Der Verf. schliesst die werthvolle Mittheilung, indem er darauf hinweist, dafs für ebenmerkliche Reize bzw. Empfindungen dasselbe gelte, was für ebenmerkliche Empfindungsunterschiede wahrscheinlich gemacht worden sei.

KIESOW (Turin).

WILHELM WIRTH. **Der Fechner-Helmholtz'sche Satz über negative Nachbilder und seine Analogien.** Mit 9 Figuren im Text und 1 angehängten Tafel. *Wundt's Philos. Studien* 16 (4), 465—567. 1900.

Die in WUNDT's Institut ausgeführte umfangreiche Arbeit theilt sich, soweit sie uns bis jetzt vorliegt, nach einer Einleitung (Historisch-Kritisches, Fragestellung) in zwei Kapitel. Von diesen trägt das erste die Ueberschrift: Prüfung des FECHNER-HELMHOLTZ'schen Satzes für den Helligkeitswerth farbloser Nachbilder durch Pigmentversuche. Das zweite behandelt Episkotisterversuche.

Der Verf. beanstandet, dafs die hier vorliegende Gesetzmäßigkeit (Proportionalität zwischen der durch Ermüdung eingetretenen Herabminderung der Erregung und dem objectiven Reiz) mit VON KRIES als HELMHOLTZ'scher Satz benannt wird, er will sie, da sie auf FECHNER zurück-

gehe und unter sein Parallelgesetz falle, als FECHNER-HELMHOLTZ'schen Satz bezeichnet wissen. HELMHOLTZ übernahm, wie er zeigt, diesen aprioristischen Satz von FECHNER und suchte ihn mathematisch zu formuliren, wobei er den neuen Begriff des „reagirenden Lichtes“ einführt (d. h. desjenigen Reizes, der auf eine Sehfeldstelle einwirkt, nachdem ihre Erregbarkeit modificirt ist) und die genauere Beobachtung hinzufügte, „dafs die negativen Nachbilder nicht nur bei intensivem reagirenden Lichte schneller hervortreten, sondern auch in denjenigen Helligkeitsstufen am deutlichsten sind, in welchen eben ein proportionaler Gewinn oder Verlust neben der vollen Reizwirkung am besten hervortreten pflegt.“ In einer muster-gültigen Darstellung entwickelt der Verf. auf 36 Seiten die ganze Geschichte der quantitativen Bestimmung der Nachbilder und sucht ihre einzelnen Phasen kritisch zu beleuchten. Ein besonderes Gewicht fällt hier zunächst auf die verdienstvolle Arbeit C. F. MÜLLER's — Versuche über den Verlauf der Netzhautermüdung (Züricher Dissertation 1866) —, durch welche zum ersten Male eine exacte Messung dieser Erscheinungen in die Wissenschaft eingeführt ward. Es werden dann die bekannten Arbeiten SCHOEN's (*Archiv für Ophthalmologie* 20, 1874) und von KRIES' behandelt und betont, wie nach letzterem auch in SCHOEN's Versuchen ein directer Beweis für oder gegen den F.-H.'schen Satz nicht enthalten sein könne; denn „überall sei das ermüdende Licht zugleich das reagirende gewesen, und niemals habe man gemessen, welche Veränderung die verschiedenen Helligkeitsstufen unter constanten Ermüdungsbedingungen erleiden.“ Der Verf. bespricht ferner die mit v. HELMHOLTZ' Spectralapparat sowie die von EXNER und besonders von HESS ausgeführten Arbeiten und geht dann ausführlicher auf die von MARTIUS aufgestellte Theorie ein, nach welcher die Nachbilder als secundäre Erregungselemente aufzufassen sind, „welche die normale Thätigkeit der Netzhaut als selbständige Componenten unverändert bestehen lassen und nur unter günstigen Umständen als besondere Factoren hinzutreten, um den Gesamteindruck nach einer festen Gesetzmäßigkeit mit zu bestimmen.“ Die hierbei zu Tage tretende Veränderung der Helligkeit bezeichnet MARTIUS als „Helligkeitswerth der negativen Nachbilder“. Aus der Kritik der MARTIUS'schen Auffassung sei hervorgehoben, dafs MARTIUS bei seinen Versuchen nach dem Verf. das Hauptgewicht auf Momente legt, in welchen eine Concentrirung der Aufmerksamkeit erschwert ist. Der Verf. macht ferner darauf aufmerksam, dafs der Begriff der „normalen Function“ beim Sehorgan kein so eindeutiger ist wie auf anderen Gebieten und dafs, da das absolute Gedächtnis für Lichtreize im Allgemeinen wenig ausgebildet sei, man meistens nur Unterschiede innerhalb des momentanen Sehfeldes selbst genauer bestimmen könne. Mit Bezug auf das momentane Verschwinden der Nachbilder führt der Verf. aus, dafs die HERING'sche Auffassung über diese Erscheinung in seiner eigenen mit enthalten sei, dafs ihm aber die EXNER'sche zu intellectualistisch und constructiv erscheine. W. will vor aller Erklärung des relativen Zurücktretens der Nachbilder zwei wesentliche Erscheinungsweisen derselben auseinander gehalten wissen, und zwar „erstens die Veränderungen der Gesichtsempfindungen auf Grund der Nachbildwirkung

überhaupt und zweitens die Auffassung des negativen Nachbildes als eines gesonderten, dem primären Object analogen Flächenstückes,“ welche letztere nur unter besonders günstigen Bedingungen vorzukommen scheine, während eine modificirende Wirkung immer vorhanden sei, solange nur der Werth des Nachbildes nicht völlig verschwinde. Der Verf. fügt hinzu, daß zur Unterscheidung dieser beiden Gesichtspunkte farbige Nachbilder besser geeignet seien als die von MARTIUS beobachteten farblosen. Es wird dann weiter auf die apperceptive Heraushebung der Nachbilder Gewicht gelegt und gezeigt, daß, wie diese schon beim ruhenden Auge Schwierigkeiten begegne, die letzteren bei Augenbewegungen noch vergrößert werden. Der Verf. sucht zu zeigen, daß hierbei vielleicht nicht die Empfindungsdifferenzen im Sehfelde fehlten, sondern nur die Apperception auf eine falsche Stelle gerichtet und die richtige keiner genaueren Analyse unterzogen wurde: Das Nachbild ist für uns ein ebenso selbständiger Gegenstand, wie jede andere räumliche Wahrnehmung, auch hier läßt sich die dreidimensionale Localisation nicht aufheben, — alle bei Augenbewegungen gemachten Erfahrungen übertragen sich unmittelbar auch auf das Nachbild, in Folge der Verschiebung der Wahrnehmungsgegenstände muß bei Augenbewegungen das Nachbild scheinbar zunächst verschwinden etc. Neben diesen Ortsveränderungen rechnet der Verf. hierher auch die scheinbaren Größenveränderungen. „Man erkennt hierbei am allerdeutlichsten, daß ein Nachbild nicht vielleicht schon mit der bloßen Empfindungsdifferenz gegeben zu sein braucht, sondern daß man auch wissen muß, wo und in welcher Form sich diese Differenzen als Flächencontouren befinden, damit man sich eines Nachbildes bewußt werden könne.“ (Schwierigkeit im Wiederfinden von Nachbildern auf einer entfernteren Projectionsfläche, die man auf einer näheren bereits klar erfaßt hatte). „Wer also die Nachbilder nicht gerade auf einen bestimmten Projectionseffect hin studirt hat, wird niemals in der Weise auf das Kommende gefaßt sein, daß ihm das Nachbild nach einer fortschreitenden Augenbewegung wie ein objectiver Gegenstand sofort wieder klar vor Augen stände“, wenn dieser Ausdruck für Nachbilder gestattet ist.“ — Der Verf. zeigt weiter, daß die Schwierigkeiten, ein Nachbild nach raschen Augenbewegungen wiederzufinden, durch die Bedingungen der gewöhnlichen binocularen Gesichtswahrnehmungen noch gesteigert werden und daß die Apperceptionsbedingungen während der Bewegung selbst noch viel ungünstiger werden, da die Apperception durch den Bewegungsimpuls selbst in ihrer Leistungsfähigkeit beschränkt sei. „In allen Fällen, in denen die Bewegungen nicht durch das Streben nach Fixation eines zunächst indirect gesehenen Gegenstandes ausgelöst werden, sondern durch das Erstreben der entsprechenden Bewegungsempfindungen überhaupt, fallen sämtliche Gegenstände des Sehfeldes im Momente der Bewegung aus dem Mittelpunkt der Apperception heraus.“ Es wird dann noch des Weiteren darzuthun gesucht, daß jene apperceptiven Momente hierbei allein in Frage kommen und gezeigt, daß die Erscheinungen, welche MARTIUS zu seiner Theorie führten, sich auch durch die alte Anschauung erklären lassen, nach welcher die Nachbilder in Erregungsdifferenzen ihre Ursache haben.

Für die Festhaltung dieser älteren Anschauung sucht der Verf. schliesslich auch noch allgemeinere Gesichtspunkte geltend zu machen.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit bezeichnet der Verf. selbst als „eine Untersuchung über die Abhängigkeit der negativen Nachbilder vom reagirenden Reize.“ Er hebt aber hervor, dass seine Arbeit nur ein erster Versuch sein könne, allmählich zu exacteren Anordnungen durchzudringen.

I. Verwandt wurde der MARBE'sche Apparat, der, wie bekannt, eine Veränderung der Sectorenverhältnisse während der Rotation gestattet. Der Verf. hebt besonders hervor, dass mit Hilfe dieses werthvollen Apparates eine annähernd exacte Nachbildmessung auch durch einen einzigen Versuch erzielt werden kann. Eine einfache, von dem Beobachter selbst zu handhabende Zugvorrichtung machte dies möglich. Diese Einrichtung diente vorzugsweise zur Nachprüfung früherer Arbeiten (v. KRIES), für die Abhängigkeit einer bestimmten Nachbildwirkung von der reagirenden Helligkeit waren weitere Vorrichtungen nöthig. Im Ganzen kam es namentlich bei Verwendung von Pigmentfarben darauf an, störende Contraste auszuschliessen, es musste daher neben der Variirung der rotirenden Scheibe auch eine solche ihrer Umgebung erstrebt werden. Diese sinnreichen Einrichtungen werden ausführlich beschrieben. Aus den zahlreich ausgeführten Versuchen, deren Resultate in besonderen Tabellen und Curven dargestellt sind, konnte für eine mittlere Region eine annähernd ideale Gültigkeit des FECHNER-HELMHOLTZ'schen Satzes nachgewiesen werden. Der Verf. zeigt, „dass in einer breiten Mittelzone der Werth des Nachbildes in dem oben bezeichneten Sinne thatsächlich zur absoluten Helligkeit der reagirenden Fläche in einem annähernd constanten Verhältniss steht,“ dass „also für diese Region die jeweilige Nachbildwirkung mit jenem Satze in bester Uebereinstimmung steht.“

II. Für die Untersuchung des Rückganges der Nachbildwirkung unter verschiedenen Bedingungen, führte der Verf. eine durchaus neue Versuchsanordnung ein, indem er unter Benutzung einer elektrischen Projectionslampe dem MARBE'schen Rotationsapparat einen Episkotister aufsetzte. Wie eine stetige, annähernd gleichmässige Erhellung des ganzen Sehfeldes, gestattete diese Anordnung neben der Verwandlung des gesammten Sehfeldes auch die gleichzeitige Einstellung auf subjective Gleichheit, so dass für die Abwechslung der reagirenden Umgebung kein besonderer Mechanismus erforderlich war. Diese Beobachtungen wurden im Dunkelzimmer angestellt, wobei die Projectionslampe als einzige Lichtquelle diente. Als Projectionsschirm wurde farbloses Transparentpapier benutzt, weswegen die Beobachtungen nicht nur ungestört von der entgegengesetzten Seite aus gesehen, sondern die Beobachter selbst auch symmetrisch zu der erleuchteten Kreisfläche placirt werden konnten. Auch bei dieser Anordnung konnte der Rotationsapparat durch eine Zugvorrichtung vom Beobachter, wenn nothwendig, selbst eingestellt werden. Eine besondere Schwierigkeit bot bei diesen Versuchen die Herstellung der Episkotisterscheiben. Dem Verf. ist diese Einrichtung aber trefflich gelungen. Die von ihm getroffene Scheibencombination, liess freilich keine Variation der Helligkeit im ganzen

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.