

haltung eines bestimmten Adaptationszustandes unterlassen wird, obgleich das Versuchsverfahren keineswegs dazu zwingt. Es muß betont werden, daß die sämtlichen Ergebnisse der MARTIUSschen Arbeit aus diesem Grunde nur mit Vorbehalt verwertbar sind.

Doch zurück zu den vom Verf. formulierten Resultaten: Die Geschwindigkeit, mit welcher Reize verschiedener Intensität ihre Maximalwirkung erreichen, ist um so größer, je stärker der Reiz ist; die zur Maximalwirkung nötige Zeit („Maximalzeit“) wächst aber langsamer als die Intensitäten.

„Der einzelne Erregungsvorgang verläuft zuerst schneller und dann langsamer und zwar um so mehr, je geringer die Intensität ist.“

Die Dauer der Empfindungen ist einerseits abhängig von den Reizungsdauern, andererseits von den Intensitäten der Reize. Je länger die Dauer der Reize einerseits und je höher die Intensität andererseits, um so kürzer ist die Empfindungsdauer oder um so kürzer ist das Weiterbestehen der Empfindung über die Reizdauer hinaus, und zwar nimmt die Empfindungsdauer bei allen Intensitäten mit der Reizdauer sehr schnell, dann immer langsamer ab. Bei der größten vom Verf. verwendeten (übrigens immer noch recht mäßigen) Lichtintensität bedurfte es einer Zeit von 0,012 Sek. zur Maximalwirkung; nach einer Reizdauer von 0,1 Sek. erfolgte eine Verlängerung der Empfindungsdauer um nur 0,001 Sek.

Nach der Anschauung des Verf. führt schon die einfachste Lichtwahrnehmung drei verhältnismäßig selbständige Prozesse mit sich, für welche die periphere Wirkung des Reizes nur die Veranlassung ist: den eigentlichen zentralen (primären) Erregungsvorgang und die Prozesse des positiven und negativen Nachbildes. Die bekannten Erscheinungen des sog. PURKINJESchen Nachbildes faßt Verf. so auf, daß die hierbei zu beobachtende Sukzession von verschiedenen Stadien positiver und negativer Nachbilder nur eine durch die Versuchsbedingungen zur Gleichzeitigkeit gebrachte Projektion jener drei Prozesse sei. Das PURKINJESche Bild (re-current vision) ist nichts anderes als eine Kombination des positiven Helligkeitsnachbildes mit dem negativen farbigen Nachbild. Die „abnorme Dunkelheit“ BIDWELLS ist das negative Helligkeitsnachbild.

Diese Dinge denkt sich Verf. doch offenbar etwas zu einfach. Seine Beobachtungen, die in dieser Frage interessieren würden, leiden ebenso wie diejenigen über das „Flimmern“ an dem oben erwähnten Mangel, daß der bei ihnen vorhandene Adaptationszustand nicht bekannt ist und auch die Größe des gereizten Netzhautbezirkes (für den Leser) nicht erkenntlich ist, was auf diesem Gebiete als unerläßlich bezeichnet werden muß.

W. A. NAGEL (Berlin).

M. W. CALKINS. **Theorien über die Empfindungen farbiger und farbloser Lichter.** *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Physiol. Abt., Suppl. 1902, S. 244.

MISS CALKINS hält es für wünschenswert, daß von „unbefangener Seite“ von Zeit zu Zeit über Gebiete, wie das der Farbentheorien, Überblicke zu geben. So gibt sie denn einen solchen Überblick; unbefangen ist die Verf. insofern, als sie sich nicht auf Grund eigener wissenschaftlicher Untersuchungen für die eine oder andere der bekannt gewordenen Theorien ent-

scheidet; eine gewisse Befangenheit könnte man jedoch vielleicht darin finden, daß Verf. der „psychologischen Analyse“ der Farbenempfindungen ein solches Gewicht beimißt, daß daneben die Bedeutung physikalischer und physiologischer Gebiete verschwindet. Die subjektiven Eindrücke der Verf. mögen für sie selbst sehr überzeugend sein, für andere, z. B. den Referenten, reicht aber die Überzeugungskraft doch nicht aus, um die Fundamente der Dreifarben Theorie zu erschüttern.

Die wesentlichsten Folgerungen der Verf. sind folgende: Es ist festzuhalten, daß es, auf Grund der psychologischen Analyse der Farbenempfindungen, vier, nicht drei, Grundfarben gibt: rot, grün, gelb und blau. Die farblose Lichtempfindung hat nicht als Misch-, sondern als Grundempfindung zu gelten. „Erkennt man dies als richtig an, so sind alle bezüglichen Sätze der Dreifarben Theorien von der YOUNG-HELMHOLTZschen an zu verwerfen.“

Unzweifelhaft kann farblose Lichtempfindung, auch ohne daß man farbige Reize mischt, erzielt werden. „Diese Tatsache macht die Lehre der YOUNG-HELMHOLTZschen Theorie, welche „farblos“ als Mischung auffaßt, auch physiologisch zu nichte.“

Eine Mischung von rotem und grünem Lichte erzeugt nicht farblose Lichtempfindung. „Dieses Faktum ist unvereinbar mit der HERINGSchen Theorie und allen ihren Modifikationen.“

Die anatomische Struktur und die Netzhautverteilung der Stäbchen spricht dafür, daß diese Gebilde nur farblose Lichtempfindung auszulösen vermögen.

Der Umstand, daß Stäbchen und Zapfen ursprünglich völlig gleiche Gebilde sind, und daß die Zapfen sich erst im Laufe der Entwicklung herausdifferenzieren, spricht mit größter Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein chemischer Prozeß, welcher sich in Stäbchen und Zapfen in derselben Weise abspielt, farblose Lichtempfindung erzeugt; er spricht ferner dafür, daß verschiedenen Phasen oder Stadien dieses chemischen Prozesses in den Zapfen die Ursache für die Farbenempfindung abgeben. Die letzteren Annahmen bilden die wesentlichen Merkmale der Theorie der molekularen Dissoziationen von Mrs. LADD-FRANKLIN; eine Farbentheorie von dieser Art scheint der Verf. „am besten mit den Beobachtungen und den Ergebnissen der physiologischen Forschung in Einklang zu stehen und die größte biologische Wahrscheinlichkeit zu besitzen.“ W. A. NAGEL (Berlin).

E. WEHRLI. **Über hochgradig herabgesetzten Farbensinn.** *Mitteil. d. Thurgauer Naturf. Gesellschaft* (15). 1903.

Verf. hat einen interessanten Fall hochgradiger Farbenschwäche bei einem jungen Postbeamten sorgfältig nach verschiedenen Methoden untersucht (Wollprobe, STILLINGS und des Ref. pseudoisochromatische Farbetafeln, Kontrastversuche, Farbenkreisel). Das Farbensystem zeigt starke Annäherung an die Merkmale der Rotblinden (Protanopen) und zugleich auch der Blaublinden (Tritanopen), bei weniger genauer Prüfung hätte er als Totalfarbenblinder erscheinen können. Dämmerungssehen, Dunkeladaptationsvermögen („Lichtsinn“) ist normal, und die Kennzeichen des Dämmerungssehens (starke Unterwertigkeit des Rot) treten anscheinend