

Methode. Als graue Flächen dienten 22 gleichfalls von ROTHE gelieferte graue Papiere, die sich jedoch im Laufe der Untersuchung wegen ihrer Farbigkeit und weil sie keine kontinuierliche Reihe bildeten nicht als besonders praktisch erwiesen. Die grauen Papiere nach der Methode des Referenten (s. *diese Zeitschr.* XII, 62f.), welche dem Verf. offenbar nicht bekannt geworden ist, hätten beliebige Kontinuirlichkeit und sehr grosse Farblosigkeit gewährt; sie hätten dadurch die Arbeit des Verf. vereinfacht und seine Ergebnisse genauer gemacht.

Dieselben Farbenpapiere wurden dann nach der von ROOD (*Americ. Journ. of science.* XXVIII [1884], S. 173 ff.) erfundenen, von SCHENCK (PLÜGER'S *Arch.* LXIV, S. 607 ff.; Referat s. *diese Zeitschr.* XIII, S. 371f.) modifizirten und vom Verf. gleichfalls verbesserten Flimmermethode bestimmt.

Die Pupillenmethode, welche auf GORHAM (*Proc. Roy. Soc.* 1884, XXXVII, S. 425) und SACHS (*Arch. f. Ophth.* XXXIX, Abth. 3, S. 108 ff.) zurückgeht, wurde vom Verf. in drei verschiedenen Formen zur Anwendung gebracht, bei denen es sich immer darum handelt, dasjenige Grau zu finden, welches derselben Pupillengrösse entspricht, wie die zu bestimmende farbige Fläche. Die Pupillengrösse wurde mit GORHAM'S Pupillometer gemessen.

Die der Arbeit beigegebenen Tabellen zeigen im Allgemeinen gute Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Band- und Flimmermethode. Für Roth war die Differenz der Resultate beider Methoden am grössten: für diese Farbe wurde ein viel grösserer Helligkeitswerth erzielt, wenn sie nach der Flimmermethode, als wenn sie nach der Bandmethode bestimmt wurde. Die Ergebnisse der Pupillenmethode weichen von denen der beiden anderen Methoden erheblich ab. Besonders ergaben die langwelligen Farben geringere Werthe als wenn sie nach der Flimmer- und Bandmethode gemessen wurden.

Endlich verglich Verf. seine Ergebnisse mit denjenigen anderer Beobachter, die gleichfalls mit den ROTHE'Schen Farbenpapieren gearbeitet hatten, mit den Beobachtungen, die SCHENCK nach der Flimmermethode angestellt hatte, mit den von MARTIUS mitgetheilten Ergebnissen seiner Nachbildmethode, mit den direkten Beobachtungen von SCHENCK und HERING und mit den HERING'Schen Beobachtungen der Weissvalenz. Alle diese Beobachtungen zeigen (auch abgesehen von den Weissvalenzversuchen) bei freilich theilweiser Uebereinstimmung erhebliche Abweichungen unter sich und Verschiedenheiten von den RIVERS'Schen Ergebnissen.

KARL MARBE (Würzburg).

J. B. HAYCRAFT. **Luminosity and Photometry.** *Journal of Physiology.* Vol. XXI. S. 126—146. 1897.

Verf. weist darauf hin, dass mit der Variation der Lichtstärke nicht nur intensive, sondern vielfach auch qualitative Empfindungsänderungen vorkommen. Mit Berücksichtigung dieser Thatsache will Verf. die isochromatische und die heterochrome Photometrie studiren.

Bei der ersten bestimmen wir wie viel mal so stark eine Lichtquelle ist als eine andere. Diese Photometrie ist daher rein physikalischer Art. Unter „heterochromer Photometrie“ fasst man zwei ganz verschiedene Dinge zusammen, die Messung der Energie verschiedenfarbiger Lichter (LANGLEY)

und die Bestimmung der Helligkeit verschiedenfarbiger Lichter. Direkte Vergleichung verschiedenfarbiger Helligkeiten hält Verf. nicht für unmöglich; er erklärt sich jedoch mit HELMHOLTZ für denselben nicht fähig und er schlägt vor, die Helligkeit einer Empfindung als die Zahl der eben merklichen Unterschiede zu definieren, die zwischen der fraglichen Empfindung und der Schwarzempfindung liegen und bei Helligkeitsbestimmungen entsprechend zu verfahren. Später stellt Verf. selbst die Veröffentlichung derartiger Bestimmungen in Aussicht.

Ein früheres Verfahren von ABNEY nachahmend unternahm Verf. Helligkeitsbestimmungen nach der Methode des ebenmerklichen Reizes. Er bestimmte für die einzelnen Spektralfarben diejenige Intensität, welche sie haben müssen um eben sichtbar zu sein und gelangt bei Dunkeladaptation zu ungefähr gleichen, bei Helladaptation zu etwas verschiedenen Resultaten wie ABNEY. Im ersten Fall verhalten sich die Helligkeiten von Roth, Gelb, Grün, Blau wie die Zahlen 1; 6,7; 10,9; 3. Im zweiten Fall verhalten sie sich wie die Zahlen 1; 1,49; 0,945; 0,436.

Verwandte Untersuchungen stellte Verf. mit farbigen Pigmenten an. Er stellte die Entfernungen fest, bei welchen aus farbigen Papieren hergestellte kleine Flecken eben noch sichtbar waren. Bei starker Beleuchtung der Pupille sowie des ganzen Raumes innerhalb dessen der Beobachter sass, ergab sich, dass Gelb am leichtesten (d. h. bei der grössten Entfernung des Beobachters) eben sichtbar war. Dann folgte Roth, Grün, Blau in der genannten Reihenfolge. Bei schwächerer Beleuchtung war die Reihenfolge: Gelb, Grün, Roth, Blau und bei sehr schwacher Beleuchtung: Grün, Gelb, Blau, Roth. — Beide Variationen der Methode des ebenmerklichen Reizes führten also im Wesentlichen zu denselben Ergebnissen.

Die folgenden Untersuchungen beschäftigen sich mit der Flimmerphotometrie. Mittels eines rotirenden Sektors kommt Verf. hinsichtlich der Abhängigkeit vom Reizunterschied (der variable Reiz war farblos, der konstante gleich Null) und Umdrehungsgeschwindigkeit zu denselben Ergebnissen wie KLEINER und Referent. Auch die einzelnen Töne eines Spektrums hat Verf. nach der Flimmermethode auf ihre Helligkeit geprüft mit Hilfe eines rotirenden Sektors und einer mit Diaphragmen versehenen Röhre, durch welche der Beobachter blickte. Dann wurden rothe, grüne, blaue und gelbe Papiere auf dem Farbenkreisel im gleichen Verhältniss mit Schwarz gemischt und die kritischen Periodendauern festgesetzt. Die spektralen und die Scheibenversuche wurden bei grosser, schwächerer und ganz schwacher Beleuchtung angestellt. Es zeigte sich dabei (wenn man die Helligkeiten als den kritischen Periodendauern umgekehrt proportional betrachtet) dieselbe Abhängigkeit der Helligkeitsverhältnisse der einzelnen Farben von den Lichtintensitäten, wie bei den Versuchen mit den verschiedenen farbigen Flecken. — Endlich stellte Verf. mittelst rotirender Scheiben die ebenmerklichen Unterschiede für verschiedene Helligkeiten von Roth, Gelb, Grün, Blau fest.

Die ganze Arbeit macht den Eindruck, dass Verf. weder die neueren farbenphotometrischen Untersuchungen, noch die psychophysischen, noch diejenigen über intermittirende Gesichtseize kennt. Die Helligkeiten einer

Farbe durch die ebenmerklichen Unterschiede zu messen, welche zwischen ihr und Schwarz liegen, ist nur möglich, wenn gleich hellen Farben (ohne Rücksicht auf ihren Ton und ihre Sättigung) gleich viele ebenmerkliche Unterschiede entsprechen, was weder nachgewiesen noch wahrscheinlich ist. Das interessanteste der Arbeit, dass man nämlich mittelst der Intermittenzmethode zu prinzipiell denselben Resultaten gelangt, wie mittelst der Methode des ebenmerklichen Reizes lässt sich schon vermuthen nach den Versuchen von NICHOLS (*Americ. Journ. of sc.* (1884) Bd. 28 S. 244 ff.) und hätte mit denselben in Zusammenhang gebracht werden müssen.

KARL MARBE (Würzburg).

LUMMER, O. **Ueber Graugluth und Rothgluth.** *WIEDEM. Ann.* Bd. 62, S. 14—29. (1897).

LUMMER wiederholte die Versuche, die vor 10 Jahren von H. F. WEBER und bald darauf von EMDEN zur Prüfung des DRAPER'schen Gesetzes, wonach alle Körper bei 525° roth zu glühen beginnen, angestellt wurden. Sie hatten bereits bei wenig über 400° ein „gespenstergraues“ oder „düsternebelgraues“ Licht wahrgenommen, das dem Auge als etwas unstät, glimmend, auf- und abhuschend erschien; mit ansteigender Temperatur ging dieses düstergraue Licht in ein hellgraues und hellaschgraues von immer grösserer Helligkeit über, bis es mit der ersten Andeutung des rothen Lichtes vollständig verschwand.

LUMMER erhielt dieselben Resultate, und sucht sie auf Grund der v. KRIES'schen Farbentheorie zu erklären, indem er die Graugluth als eine Empfindung der Stäbchen, die Rothgluth als eine solche der Zapfen aufgefasst wissen will. Da in der Fovea centralis die Stäbchen fehlen, die nach v. KRIES die Farbenempfindung vermitteln, so entsteht zunächst in den peripheren Theilen der Netzhaut die Empfindung farbloser Helligkeit, also eines „Düsternebelgrau“, das unstät hin- und herzittert, weil es bei direkter Fixirung nicht erblickt werden kann, sondern verschwindet; dieser ungewohnte Zustand hört auf, sobald die Temperatur so weit gestiegen ist (nach DRAPER auf 525°), dass auch die Erregung der Zapfen eine deutliche Empfindung, und zwar sofort eine farbige, hervorbringt.

Als Beitrag zur endgültigen Entscheidung zwischen den verschiedenen Farbentheorien, die gegenwärtig im Vordergrunde der Diskussion stehen, ist die LUMMER'sche Arbeit gewiss werthvoll, wenngleich verschiedene Umstände, wie die genaue Bestimmung der niedrigsten Leuchttemperatur, ihre Abhängigkeit von der Natur des erhitzten Körpers sowohl als von der Grösse der getroffenen Netzhautstelle, erst durch weitere Versuche festgestellt werden sollen.

BORCHARDT (Wilmsdorf).

N. ANDOGSKY. **Ueber das Verhalten des Sehpurpurs bei der Netzhautablösung.**

v. GRAEFE's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 44, S. 404—442. (1897.)

A. hat, um das Verhalten des Sehpurpurs bei Netzhautablösungen zu studiren, dieselben beim Kaninchen durch Einführung von Fremdkörpern aus Kupfer oder durch Injektion von physiologischer Kochsalzlösung in den Glaskörper unter erhöhtem Drucke erzeugt. Die zu untersuchenden Augen wurden in Formollösung gehärtet, welche dem Purpur nicht nur