

und Accommodation) von FICK und GÜRBER überschätzt, von HERING etwas unterschätzt würden. In welcher Weise man sich freilich ihre Einwirkung auf die Stoffwechselvorgänge in der Netzhaut zu denken hat, ist völlig dunkel. HERING bemerkt mit Recht, daß in einem durchfeuchteten Körper, wie es das Auge ja ist, eine Druckschwankung keinerlei Auspressung der Gewebe und darauf folgende stärkere Durchströmung mit frischen Säften bewirken kann.

ARTHUR KÖNIG.

A. KÖNIG. **Über den Helligkeitswert der Spektralfarben bei verschiedener absoluter Intensität.** Aus: *Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.* (Helmholtz-Festschrift.) Leopold Voss, 1891. Hamburg. 84 S. Mit 4 Tafeln.

Der Verfasser bespricht zunächst die älteren Versuche, welche über die Vergleichung der Helligkeit verschiedenfarbiger Lichter angestellt wurden (NEWTON, FRAUNHOFER, VIERORDT, PURKINJE, v. HELMHOLTZ.) Ein gewisser Teil der hierhergehörigen Erscheinungen ist unter dem Namen des PURKINJESCHEN Phänomens bekannt. Dasselbe besteht darin, daß von zwei gleich hell erscheinenden Farben diejenige der kürzeren Wellenlänge heller erscheint, sobald man die objektive Intensität beider in demselben Verhältnis abschwächt. Die Helligkeitsbeziehungen sind also von den absoluten Intensitäten abhängig. Die Untersuchung des Verfassers knüpft an die dem gleichen Gegenstande früher von BRODHUN gewidmete an; sie wurde größtenteils gemeinschaftlich mit einem Rotblinden (Hrn. RITTER) ausgeführt. Zu den Beobachtungen diente der schon von BRODHUN angewandte HELMHOLTZSCHE Farbenmischungsapparat. Und zwar wurde stets so verfahren, daß die Helligkeit der verschiedenen Farben des Spektrums einem an Helligkeit und Farbenton konstant gehaltenen Vergleichsfelde gleich gemacht wurde. Die sämtlichen Vergleichen einer derartigen, über das ganze Spektrum erstreckten Serie fanden also bei derselben Helligkeit statt. Die Herstellung der erforderlichen Intensität geschah teils durch Variierung der Spaltbreiten, teils durch andere Hilfsmittel (Episkotister u. a.). Der Verfasser rechnet auch diese Intensitätsvariierungen in Spaltbreiten um und erhält so für das ganze Spektrum eine Kurve der „Spaltbreiten“, welche dem Gesagten zufolge aber zum Teil ideelle, nicht wirkliche Spaltbreiten sind. Auf Grund bekannter Daten läßt sich die so erhaltene Kurve für ein Beugungsspektrum umrechnen. Setzt man an Stelle der „Spaltbreiten“ deren reziproke Werte, so erhält man eine Kurve der „Helligkeitswerte“ für die verschiedenen Wellenlängen. Nimmt man nun ein Vergleichsfeld von anderer Helligkeit, so ergibt sich eine andere Kurve. Die Beobachter benutzten als Vergleichslicht stets ein Licht von der Wellenlänge  $535 \mu$ , und es wurden Kurven für acht verschiedene Intensitäten desselben ermittelt, deren geringste  $\frac{1}{252144}$  der größten war. Bei der graphischen Darstellung dieser Kurven kommt nun das PURKINJESCHE Phänomen in der Weise zur Anschauung, daß die sämtlichen auf einen Beobachter bezüglichen Kurven sich an der Stelle des Vergleichslichtes ( $535 \mu$ ) schneiden und rechts vom Schnittpunkt untereinander die entgegengesetzte Anordnung wie links davon zeigen.

Über die Deutung der Ergebnisse mögen hier die folgenden Andeutungen genügen, indem bezüglich des Genaueren auf das Original verwiesen wird. Da nach den Untersuchungen BRODHUNS jedenfalls angenommen werden muß, daß die Verteilung der Grundempfindungen im Spektrum (im Sinne der YOUNG-HELMHOLTZschen Theorie) von der absoluten Intensität abhängt, so wird hierauf auch ganz im allgemeinen die hier erörterte Reihe von Erscheinungen zurückgeführt werden können, ohne daß sich jedoch zunächst eine spezielle Erklärung derselben geben ließe. Nimmt man nach HERING an, daß die Helligkeit teils von der weißen Valenz, teils von den farbigen abhängt, so zwar, daß Rot und Gelb dieselbe vermehren, Blau und Grün aber vermindern (HILLEBRAND), so müßte man sich in ähnlicher Weise vorstellen, daß die den Helligkeitsbeitrag der einzelnen Valenzen bestimmenden Koeffizienten sich mit der absoluten Intensität ändern.

Oberhalb einer gewissen Helligkeit ändert sich der Verlauf der Kurven nur noch wenig (das PURKINJESche Phänomen ist also nicht mehr sehr stark). Diese Gestalt der Kurven ist für verschiedene Personen ziemlich verschieden. Dagegen erhält man bei geringsten Intensitäten sehr ähnliche Kurven. Diese stimmen auch mit der für monochromatische Augen geltenden Helligkeitsverteilung nahe überein, stellen also nach HERING die Verteilung der weißen Valenz im Spektrum dar.

Ferner wurden auch die unteren Reizschwellen bestimmt. Die Abhängigkeit derselben von der Wellenlänge zeigte sich ähnlich der soeben erwähnten Helligkeitsverteilung bei geringster Intensität. Ihre Bestimmung in absolutem Maße ergab Werte von 0,00024 bis 0,00079 Helligkeits-Einheiten. (Einheit ist die Helligkeit, in welcher eine mit Magnesiumoxyd überzogene Fläche erscheint, die aus einer Entfernung von 1 m durch eine ihr parallele, 0,1 qcm große Fläche schmelzenden Platins bestrahlt wird, wenn das Auge durch ein Diaphragma von 1 qmm blickt.)

Rechnet man die Kurven der Helligkeitsverteilung auf ein Spektrum mit gleichmäßiger Energieverteilung um, so findet sich das Maximum bei der kleinsten Intensität auf die Wellenlänge 505  $\mu\mu$  fallend, um bei steigender Intensität bis 555  $\mu\mu$  vorzurücken.

Der Verfasser knüpft an die obigen Mitteilungen noch eine Reihe von Erörterungen über die partielle und totale Farbenblindheit, insbesondere deren Erklärung aus der Theorie der Gegenfarben.

Wenn man mit HERING den Unterschied der Rot- und Grünblinden auf Verschiedenheiten der Absorption in den Augenmedien zurückführen will, so erscheint nicht wohl begreiflich, weshalb die Dichromaten in zwei recht wohl charakterisierte, unter sich nahe übereinstimmende Klassen zerfallen. Auch müßten für die Unterschiede der Durchlässigkeit sehr hohe Werte angenommen werden. Setzt man z. B. das Verhältnis der Durchlässigkeit zweier Augen für  $\lambda = 535 \mu\mu$  gleich 1, so müßte es für 670  $\mu\mu$  nahezu gleich 15, für 490  $\mu\mu$  nur 0,6 sein.

Hinsichtlich der totalen Farbenblindheit zeigt KÖNIG, daß bezüglich der Erklärung der Helligkeitsverhältnisse auch noch Schwierigkeiten bestehen. Nach den neueren HERINGschen Annahmen über den Helligkeitswert der Farben muß die Helligkeitsverteilung im Spektrum für die

Monochromaten anders sein, als für die Farbentüchtigen; das Maximum muß für Erstere gegen Grün verschoben sein. Dies zeigt ein neuerdings von HERING untersuchter Fall in der That. Zunächst nicht verständlich ist aber, weshalb ein früherer (der BECKERSche) Fall dieselbe Helligkeitsverteilung, wie der Normalsehende darbot, ein Umstand, der früher die ältere, noch nicht nach den HILLEBRANDSchen Untersuchungen modifizierte Form der HERINGSchen Theorie zu stützen schien. K. berichtet über einige von ihm selbst beobachtete Fälle totaler Farbenblindheit, die sich ähnlich verhielten.

V. KRIES.

GUILLERY. **Ein Vorschlag zur Vereinfachung der Sehproben.** *Knapp und Schweiggers Archiv f. Augenheilkunde*, Bd. XXIII., S. 323—333 (1891).

GUILLERY. **Sehproben zur Bestimmung der Sehschärfe.** 6 Tafeln und 2 Hefte. Wiesbaden (1891), J. G. Bergmann.

Verfasser hebt die Mängel hervor, welche die verschiedenen im Gebrauch sich befindenden Sehproben besitzen. Bei Schriftproben wird viel erraten, und die Fähigkeit, Buchstaben zu erkennen, ist nicht für einen jeden dieselbe. Ferner würden die verschiedenen Buchstaben auch unter demselben Sehwinkel verschieden weit erkannt (SCHWEIGGER). Am besten sollen sich Zeichenproben (BÖTTCHER, BURCHARDT) verwenden lassen.

Verfasser macht nun den Vorschlag, das Prüfungsobjekt zu vereinfachen und für die Größenunterschiede der einzelnen Proben nicht das lineare Maße des Seh winkels, sondern das quadratische ihrer Flächenausdehnung zu wählen. Er wählt als Objekte Punkte, und zwar einzelne Punkte; er nimmt das Erkennen eines möglichst kleinen einzelnen Punktes zum Maßstabe der Sehschärfe. Punkt No. 10 ist also zweimal so groß als No. 5. Die einzelnen Punktflächen verhalten sich wie die Quadrate ihrer Radien.

R. GREEFF.

LIEBRECHT. **Kritische Bemerkungen zu GUILLERYs „Vorschlag zur Vereinfachung der Sehproben.“** *Knapp und Schweiggers Archiv f. Augenheilkunde*. Bd. XXV., S. 37—41 (1892).

Verfasser hält die GUILLERYschen Sehproben für theorethisch unrichtig und auch für praktisch nicht verwertbar. Besonders wird hervorgehoben, daß die Sichtbarkeit einzelner kleinster Punkte viel zu sehr abhängt von der Beleuchtung, als daß sie bei wechselnder Beleuchtung als Sehproben benutzt werden könnten. Ferner soll eine längere Prüfung mit diesen an der Grenze des Sehvermögens für den Beobachter sehr unangenehm und ermüdend sein. Auch die Anordnung in einer großen Anzahl von Reihen von Quadraten sei für den Arzt störend, da dieselben stets ein digitales Hinweisen auf jedes einzelne Probeobjekt erforderten.

R. GREEFF.

S. EXNER. **Die Physiologie der facettierten Augen von Krebsen und Insekten.** Leipzig und Wien. 1891. F. Deuticke. VIII u. 206 S. mit 7 lithogr. Tafeln, 1 Lichtdruck und 23 Textfiguren.

C. CLAUS. **Das Medianauge der Crustaceen.** Wien. 1891. A. Hölder.