

platten ausgeht und durch das farbige Glas entsprechend gefärbt ins Innere des Kästchens gelangt. Hier sind zwei Glasplatten von der halben Breite des Kästchens kreuzweise in den beiden diagonalen Richtungen (d. h. schräg von oben nach unten) angebracht. Die nach vorne liegende trägt keinen Belag, wohl aber die hintere. Ist nun die untere Öffnung *c* z. B. mit rotem Glase verschlossen, so gelangt das von der Milchglasplatte kommende weiße Licht rot gefärbt in das Kästchen und weiterhin durch das unbelegte Spiegelglas hindurch in ein senkrecht stehendes Rohr, durch dessen obere Öffnung der Beobachter in das Kästchen blickt. Diesem roten Lichte mischt sich ein Teil des von der Seite her durch die mit blauem Glase verschlossene Öffnung *a* in das Kästchen tretenden Lichtes bei, weil dasselbe von den beiden Flächen der unbelegten Spiegelglasplatte zum Teil reflektiert wird. Deshalb erscheint dem Beobachter die entsprechende vordere Hälfte der unteren kreisförmigen Öffnung der Röhre in derjenigen Farbe, welche durch die Mischung des blauen mit dem roten Lichte entsteht. Die andere Hälfte der unteren Röhre erscheint aber in der Farbe des Lichtes, welches durch die mit einem grünen Glase belegte Öffnung *b* in das Kästchen dringt und von der belegten Spiegelglasplatte nach oben reflektiert wird. Der farbentüchtige Beobachter sieht nun eine kleine runde Fläche (scheinbarer Durchmesser = 8°), deren vordere Hälfte bläulich rot, deren hintere grün erscheint. Es gilt nun, dieses Rot und Grün nach Farbe und Helligkeit so zu regulieren, daß beide Farben dem untersuchten „Rotgrünblinden“ ganz gleich erscheinen. Zu diesem Zwecke sind die Milchglasplatten derart drehbar, daß man durch verschiedene Neigung zur Richtung des (vom Fenster) einfallenden Lichtes die Menge des in das Kästchen gelangenden Lichtes verändern kann.

Die Konstruktion des Apparates beruht also auf der Thatsache, daß man bei jedem dichromatischen Systeme aus den Endfarben (Rot und Blau) des Spektrums der Nuance nach jede beliebige zwischenliegende Farbe des Spektrums (hier ist aus praktischen Gründen Grün gewählt) mischen kann und bei geeigneter Intensitätsabstufung völlige Gleichheit herzustellen vermag.

Außerdem kann noch durch eine dritte, unbelegte Spiegelglasplatte beiden Gesichtsfeldhälften gleichmäßig weißes Licht zugemischt werden.

Der Referent steht keinen Augenblick an, zu erklären, daß der Apparat dem von ihm zu gleichem Zwecke empfohlenen Ophthalmo-Leukoskope so sehr überlegen ist, daß letzteres zur Diagnose der Farbenblindheit gar nicht mehr in Frage kommen kann.

ARTHUR KÖNIG.

E. HERING. Die Untersuchung einseitiger Störungen des Farbensinnes mittelst binokularer Farbengleichungen. *Gräfes Arch.* Bd. XXXVI (3), S. 1—23. (1890.)

Für die Farbentheorie sind diejenigen Fälle von Farbensinn-Störungen besonders lehrreich, bei denen auf einem Auge der normale Farbensinn vorhanden, während das andere Auge anomal ist. Solche Zustände

kommen angeboren (von BECKER, v. HIPPEL, HOLMGREN beobachtet) vor und entstehen auch infolge pathologischer Vorgänge. H. ist nun in einer günstigen Lage gewesen, einen dieser seltenen Fälle erworbenem Farbenblindheit untersuchen zu können, und benutzte eine von ihm ersonnene Vorrichtung. — In einen schwarzen Karton und zwei runde Löcher von 15 mm Durchmesser und 35 mm Abstand ihrer Mittelpunkte geschlagen. In einiger Entfernung können hinter diesem Karton weiße, graue oder farbige Papiere angebracht werden, so daß einem Auge, welches aus ca. 30 cm auf den Karton blickt, die beiden Löcher in der betreffenden Farbe des dahinter befindlichen Papiers erscheinen. Die Papiere können geneigt werden und erscheinen dadurch mehr oder weniger hell. Außerdem sind zwischen jedem der beiden Löcher und dem betreffenden Papier je zwei unbelegte Spiegelglasplatten angebracht, durch welche andersfarbiges Licht (farbig, wenn das Papier weiß, und weiß, wenn das Papier farbig ist) zugemischt werden kann.

Fixiert man nun mit beiden Augen eine in der Mitte zwischen beiden Öffnungen auf dem Karton angebrachte Marke und schiebt zwischen Kopf und Öffnung eine Blende von geeigneter Form ein, so daß das rechte Auge nur die linke und das linke Auge nur die rechte Öffnung sehen kann, so erscheinen im binokularen Gesichtsfelde beide Öffnungen, jede aber wird durch ein anderes Auge wahrgenommen. Indem man nun in der beschriebenen Weise geeignete Lichtmischungen ausführt, kann man zwischen beiden Augen Farbgleichungen herstellen. Sind beide Augen mit demselben Farbensystem behaftet, so sind natürlich auch dieselben Mischungen für beide Öffnungen erforderlich; sind die Farbensysteme aber ungleich, so ist dieses nicht der Fall. Läßt man nun etwa rotes Licht durch die dem anomalen Auge sichtbare Öffnung durchtreten, so giebt die für das normale Auge in der anderen Öffnung erforderliche Mischung an, welche Empfindung (bezogen auf ein normales Auge) in dem anomalen Auge durch das rote Licht erzeugt wird.

Die vom Verfasser angestellten Versuche ergaben folgende Resultate:

1. Alle benutzten Farben erschienen dem kranken Auge minder gesättigt, d. h. viel weißlicher bzw. graulicher als dem gesunden.

2. Gelb und Blau erschienen gelb und blau, erlitten also keine merkliche Änderung ihres Tones, wurden aber viel weniger gesättigt gesehen.

3. Ein dem Urgrün und Urrot nahestehendes, nicht allzugesättigtes Grün und Rot erschienen dem kranken Auge farblos.

4. Die benutzten Zwischenfarben Spektralrot, Orange, Gelbgrün und nicht zu sehr gesättigtes Violett verloren für das kranke Auge vollständig ihre Röte bzw. Grüne, erschienen daher gelb bzw. blau und zwar sehr weißlich oder graulich.

5. Weiß, Grau und Schwarz wurden vom kranken Auge ebenso gesehen wie vom gesunden, also auch völlig farblos.

Eine Untersuchung am Spektralapparat ergab, daß das kranke Auge gegenüber den homogenen Farben sich ganz analog verhielt wie gegenüber den Pigmentfarben.

Es wurden schliesslich noch zwei Farbengleichungen mit homogenen I. h. t. r. (578 $\mu\mu$ + 549 $\mu\mu$ = Spektralgelb + etwas Weiss und 569 $\mu\mu$ + 433 Weiss) für das gesunde Auge hergestellt, und es fand sich, dass die h. für das kranke Auge gültig blieben.

Die der HERINGSchen Theorie der Gegenfarben mufs das kranke Auge als nahezu rotgrünblind und mit einem sehr geschwächten Blau- gelbsinne behaftet angesehen werden.

Die YOUNG-HELMHOLTZsche Farbentheorie erklärt (wie der Referent hier hinzufügt) die Entstehung der Anomalie des kranken Auges in derselben Weise, wie sie bisher schon die angeborene Farbenblindheit und die partielle und totale Farbenblindheit in den peripheren Teilen der Netzhaut erklärt hat.

ARTHUR KÖNIG.

C. HESS. Untersuchung eines Falles von halbseitiger Farbensinnstörung am linken Auge. *Gräfes Arch.* Bd. 36. (3), S. 24–36. (1890.)

Das Ergebnis der an einem 31jährigen Patienten zahlreich und sorgfältig angestellten Versuche, über welche der Verfasser hier berichtet, besteht darin, dass die nasale Netzhauthälfte des linken Auges sich in Bezug auf den Farbensinn ebenso verhielt wie eine ziemlich weit exzentrisch gelegene Stelle eines normalen Auges.

Hinsichtlich der theoretischen Folgerungen, welche sich aus diesen wertvollen Beobachtungen ziehen lassen, verweist der Referent daher auf das, was er bei der Besprechung einer früheren Arbeit desselben Verfassers (auf S. 211 des vorliegenden Bandes dieser Zeitschrift) über den peripherischen Farbensinn gesagt hat.

ARTHUR KÖNIG.

A. E. FICK und A. GÜRBER. Über Erholung der Netzhaut. *Gräfes Archiv.* Bd. 36. (2.) S. 245–301. (1890.)

E. HERING. Über Ermüdung und Erholung des Sehorgans. *Gräfes Archiv.* Bd. 37. (3.) S. 1–35. (1891.)

Indem die Verfasser der ersten Abhandlung unter geeigneten Vorsichtsmafsregeln die Sehschärfe, den Farbensinn und den Lichtsinn während des Verlaufs eines ganzen Tages, den sie in einem künstlich stets gleichmäfsig erleuchteten Raume verbringen, untersuchen, gelangen sie in Bezug auf die Frage, ob es eine Tagesermüdung des Auges gebe, zu folgender Antwort:

Unmittelbar nach dem Erwachen ist die Empfindlichkeit des Auges gröfser als zu irgend einem anderen Zeitpunkte des Tages. Mit dem Gebrauch des Auges ist also eine Abnahme der Empfindlichkeit verbunden. Die Gröfse dieser Abnahme hängt wenigstens bezüglich des Lichtsinnes von der gerade herrschenden Beleuchtung ab und hat in kurzer Zeit, längstens in $\frac{3}{4}$ Stunden, ihren gröfsten Wert erreicht. Bleibt jetzt die Beleuchtung gleich, so erfolgt im Laufe des Tages keine weitere Abnahme der Empfindlichkeit. In diesem Sinne also darf man sagen, dass es keine merkliche Tagesermüdung giebt.

Es müssen also Einrichtungen vorhanden sein, welche die Netzhaut erholen, ohne dass diese ihre Thätigkeit zu unterbrechen brauchte. Die Ursachen dieser Erholung finden die beiden Verfasser nun in den Augen-