

die an sich homogenes Licht erzeugten, auf dem Farbkreisel mit Sektoren, die aus durchsichtigen Gelatineplatten bestanden, kombinirt, wodurch es möglich war, die zu beobachtenden Farben so zu wählen, dass sie bei Tageslicht nicht nur gleich hell, sondern auch gleich gesättigt erschienen. Durch diese Hinzufügung farblosen Lichtes wird aber offenbar Alles, was durch die KIRSCHMANN'schen Kombinationen gewonnen wurde, wieder verdorben; denn bei diesen Experimenten hatte man es schliesslich doch wieder mit mehrfarbigem, nicht mit einfarbigem Licht zu thun. Aber gerade für Beobachtungen wie die vorliegenden ist die Anwendung monochromatischen Lichtes bekanntlich von allergrösster Wichtigkeit.

KARL MARBE (Würzburg).

E. FUCHS. **Ueber Erythropsie.** *Bericht über die 24. Vers. d. Ophthalmol. Gesellschaft zu Heidelberg*, S. 4—15 (1895).

E. FUCHS. **Ueber Erythropsie.** v. GRAEFE'S *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 42 (2), S. 207—292. (1896.)

H. SNELLEN. **Erythropsie.** v. GRAEFE'S *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 44, S. 19—25. (1897.)

Um das Wesen der Erythropsie zu ergründen, hat FUCHS zahlreiche Versuche mit normalen, im besonderen seinen eigenen sowie abnormen Augen angestellt. Die hierbei mit strengster Selbstkritik ermittelten That-sachen bieten so viel an neuen Beobachtungen, dass zwar zur Kenntniss des einzelnen auf das Original verwiesen werden muss, die wesentlichen Resultate aber hervorgehoben werden sollen.

In einer historischen Einleitung sondert Verf. zunächst alle nicht zur typischen Erythropsie gehörigen Fälle aus, indem er unter letzterer nur ein durch Blendung der Netzhaut verursachtes Rothsehen versteht. Die besonderen dasselbe herbeiführenden Umstände liegen entweder darin, dass mehr Licht als gewöhnlich die Netzhaut trifft oder darin, dass diese in abnormer Weise auf das Licht reagirt. So lässt sich denn auch zeigen, dass dieses bisher für rein pathologisch gehaltene Phänomen auch experimentell bei jedem Menschen zu erzeugen ist.

Setzt man sich in grösserer Meereshöhe, z. B. 1500 m hoch, dem Schneelicht längere Zeit aus und tritt dann in einen dunklen Raum, so tritt Erythropsie ein; in der Ebene ist hierzu noch künstliche Erweiterung der Pupille nothwendig. Tritt man nun von der beleuchteten Schneefläche in die Hütte und benutzt hier zur Beobachtung der Erscheinungen eine Schachbrettfigur, so sehen zunächst die schwarzen Felder grün aus, dann zeigen die weissen Felder einen eben wahrnehmbaren grünen Ton, und etwa 15 Sekunden nach Eintritt in die Hütte geht das Grünsehen in Rothsehen über. Die Purpurfarbe wird immer lebhafter und blasst nach 3—4 Minuten ab. Durch Steigerung der Helligkeit wird das Rothsehen begünstigt, das auch zuerst an den weissen Feldern bemerkbar wird. Zwischen Centrum und Peripherie des Gesichtsfeldes macht sich ein Gegensatz in der Weise bemerkbar, dass im Centrum innerhalb eines Bezirkes von 5° die Erythropsie vollständig fehlt oder bei grosser Intensität derselben schwach wahrgenommen wird. Bei Versuchen mit einer stenopaeischen Lücke erschien die Peripherie des Gesichtsfeldes roth, die Mitte grün.

Die Farbe, welche während der Erythroptrie wahrgenommen wird, ist eigentlich nicht roth, sondern purpur. Ein während derselben fixirtes Sonnenspektum zeigt das Grün zu beiden Seiten der Linie F grau, dieses Grün ist also die komplementäre Farbe des wahrgenommenen Purpurs.

Durch Versuche mit Gläsern in den vier Grundfarben wurde ferner festgestellt, dass, wenn nur die Blendung trotz des vorgesetzten Glases stark genug ausfällt, „die Erythroptrie in ihrem Farbentone unabhängig von der Farbe des einwirkenden Lichtes ist.“

Beim aphakischen Auge lässt sich die Erythroptrie noch leichter hervorbringen, sie dauert hier länger und kehrt häufiger wieder als beim normalen Auge, im Centrum wird zuweilen ebenso roth, ja noch röther als in der Peripherie gesehen. Ebenso wenig liess sich ein eingreifender Unterschied bei der Erythroptrie eines Grünblinden feststellen; nur bezeichnete derselbe die Farbe der schwarzen Felder nicht als grün sondern bräunlich.

In einem letzten Abschnitte, „Erklärung der Phänomene“, verzichtet F. auf eine Erklärung des Grünsehens und erörtert die Frage, ob man die Erythroptrie als gleich resp. komplementär gefärbtes Nachbild der rothen Farbe des Tageslichtes oder der violetten des Schneelichtes aufzufassen habe. F. glaubt, beides verneinen zu müssen und sieht eine Analogie der Erythroptrie in den „Blendungsbildern“, welche beispielsweise nach längerem Anblick einer grell beleuchteten Papierfläche zu beobachten sind. Auch diese sind im Gegensatz zu den Nachbildern im engeren Sinne des Wortes von farbiger Beimischung zum primären Lichte in ihrer eigenen Farbe unabhängig und zeigen auf hellen und dunklen Grund projizirt keine komplementäre Ergänzung. Völlig stimmen allerdings die Blendungsbilder nicht mit den Erscheinungen der Erythroptrie überein, da die ersteren im indirekten Sehen weniger intensiv sind.

Zur Erklärung des Purpursehens hält F. weder die Annahme eines Reiz- resp. Ermüdungsvorganges im HELMHOLTZ'schen Sinne noch die einer Assimilation resp. Dissimilation von Sehsubstanzen der HERING'schen Theorie für ausreichend. Er greift daher zu einer Hypothese, welche den That-sachen zwar gerecht wird, aber doch vielfach Schwierigkeiten bietet, deren Grösse F. selbst nicht verkennt: die Erythroptrie beruht nach ihm auf dem Sichtbarwerden des eigenen Sehpurpurs, indem die dauernde rothe Netzhautfärbung nicht bemerkt wird, wohl aber der nach Bleichung sich regenerirende Sehpurpur zur Wahrnehmung kommt. Psychologisch hätte diese Erklärung gewiss keine Bedenken, die physiologische Schwierigkeit liegt darin, dass der Sehpurpur in den Aussengliedern der Stäbchen enthalten ist. F. nimmt daher an, dass die Zapfen seitlich von rothem Lichte getroffen werden, welches ihnen von der Purpurfarbe der Sehpurpur enthaltenden Fortsätze der Pigmentepithelzellen zugeführt wird. Folgerichtig muss F. dann auch voraussetzen, dass das Pigmentepithel der Macula lutea ebenfalls Sehpurpur besitzt.

An Stelle dieser Hypothese setzt SNELLEN die Erklärung der Erythroptrie durch Nachbild und Kontrastwirkung. Die Augenlider und Sklera lassen, wie die Durchleuchtung lehrt, purpurrothes Licht hindurch. Da nun ein guter Theil des Schneelichtes Lider und Sklera durchdringt, so wird auch die Netzhautperipherie roth gefärbt. Durch diese Einwirkung farbigen Lichtes

auf einen Theil der Netzhaut entsteht in dem übrigen die Empfindung der Kontrastfarbe, also in diesem Falle Grünsehen. Während der Wanderung über die Schneeflächen macht sich aber wegen der starken Intensität des weissen Lichtes keine farbige Empfindung geltend. Erst beim Eintritt ins Dunkle werden die komplementärgefärbten Nachbilder sichtbar, indem diejenigen Theile, die vorher nicht roth belichtet waren, also die zentralen Parthien die Empfindung des Rothens, die rothbelichteten dagegen die des Grünen hervorrufen.

Diese Erklärung hat gewiss den Vorzug der Einfachheit und ist frei von unbewiesenen Hypothesen, trägt aber doch nicht allen Thatsachen der FUCHS'schen Beobachtungen Rechnung, besonders scheint sie dem Referenten nicht für die Vertheilung der farbigen Empfindungen im Gesichtsfeld, wie sie FUCHS beschreibt, auszureichen.

ABELSDORFF (Berlin).

FR. SCHENCK. **Ueber intermittirende Netzhautreizung.** 3.—7. Mittheilung. PFLÜGER'S *Archiv*. Bd. 68, S. 32—54. 1897.

Die dritte Mittheilung trägt den Titel: Ueber den Einfluss des Simultan-contrastes auf die Verschmelzung der Lichtempfindungen. Es handelt sich aber in dieser Mittheilung nicht um ein Verschmelzen von Empfindungen, sondern um ein Verschmelzen von Erregungen oder auch von Reizen, wofern man das Wort „Verschmelzen“ in dem bildlichen Sinne gebraucht, in dem es der Referent früher (*Philos. Stud.* Bd. 9, S. 384) der Kürze wegen eingeführt hat und in dem es so viel heisst als eine konstante Empfindung erzeugen. SCHENCK zeigt experimentell, dass, wenn man zwei successiv-periodische Reize durch Löcher in verschieden hellem Karton beobachtet, die kritische Periodendauer mit wachsender Helligkeit des Kartons abnimmt. Bei zwei anderen Versuchsanordnungen konnte Verf. in Uebereinstimmung mit BAADER (Freiburger Diss. 1891) und im Gegensatz zu SHERINGTON (*Journal of Physiology*. Vol. XXI, S. 33) einen Einfluss des Contrastes auf das Verschmelzungsphänomen nicht nachweisen.

Ref. hat gezeigt (*Philos. Stud.* Bd. XII, S. 280 f.), dass unter sonst vollkommen gleichen Bedingungen die Verstärkung der mittleren Intensität für die Verschmelzung der Reize günstig ist. Hieraus folgt, dass von je zwei Reizen von gleicher Intensitätsdifferenz diejenigen am leichtesten verschmelzen, die am intensivsten sind. Ref. konnte die Richtigkeit dieser von ihm selbst gezogenen Folgerung bisher nicht experimentell nachweisen, da sich im Gegentheil zeigte, dass gleichen objektiven Reizunterschieden ungefähr gleiche kritische Periodendauern entsprechen. SCHENCK findet nun zwar gleichfalls das Ergebniss, dass gleichen Reizunterschieden gleiche kritische Periodendauern entsprechen, theilweise bestätigt. Bei Anwendung von genügend kleinen Reizdifferenzen konnte er aber ganz deutlich die Gültigkeit des Satzes nachweisen, dass von je zwei Reizen von gleicher Intensitätsdifferenz diejenigen am leichtesten verschmelzen, welche die grösste mittlere Intensität haben. Der vom Ref. ausgesprochene Satz „gleichen objektiven Unterschieden entsprechen gleiche kritische Periodendauern“ (*Philos. Stud.* Bd. XIII, S. 113 ff.) ist daher in dieser Allgemeinheit unzutreffend und muss auf grössere Reizunterschiede beschränkt werden.