

A. Männer.

20 bis	zu 10 Jahren	7.91 mm
20 "	" 20 "	7.79 "
20 "	" 40 "	7.77 "
20 "	" 60 "	7.82 "
20 über	60 Jahre	7.80 "

Mittel	7.83 mm
Maximum	8.28 "
Minimum	7.45 "

B. Weiber.

20 bis	zu 10 Jahren	7.83 mm
20 "	" 20 "	7.85 "
20 "	" 40 "	7.79 "
20 "	" 60 "	7.89 "
20 über	60 Jahre	7.75 "

Mittel	7.82 mm
Maximum	8.30 "
Minimum	7.50 "

Es ergibt sich also kein Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern und keine Abhängigkeit von dem Alter.

Auf den übrigen interessanten Inhalt der Abhandlung einzugehen, liegt leider außerhalb des Rahmens dieser Zeitschrift.

ARTHUR KÖNIG.

RÜPPEL. **Zur Skiaskopie.** *Graefes Archiv für Ophth.* XXXVIII (2), S. 175—203. (1892.) (Selbstbericht.)

I. Mathematische Begründung der Iristheorie.

Wenn das im Fernpunkt des untersuchten myopen Auges P entworfene umgekehrte Bild („erstes Bild“) seines Hintergrundes innerhalb einer bestimmten Strecke s_1 vor oder innerhalb der gleich großen Strecke s_2 hinter der Pupille des untersuchenden Auges A steht,¹ so kann man an diesem Bilde, soweit es überhaupt dem Auge A sichtbar ist, zwei Zonen unterscheiden. Die innere Zone umschließt diejenigen Punkte, deren Strahlenkegel unbeeinträchtigt in Pupille A eindringen und auf Retina A Zerstreuungskreise („volle Kreise“) erzeugen. Die äußere Zone enthält diejenigen Punkte, deren Strahlen zum Teil durch Iris A abgeblendet werden; sie erzeugen auf Retina A nur Teile von vollen Kreisen, „Zerstreuungsfiguren“. Der Radius der inneren Zone ist am größten ($= \text{rad. pup. } A$), wenn das erste Bild in Pupille A steht, er ist $= 0$, wenn dasselbe an den äußeren Enden der Strecken s_1 und s_2 seinen Stand hat. Die Breite der äußeren Zone ist dagegen $= 0$, wenn

¹ $s_1 = s_2 = \frac{\pi R}{p}$, worin $R = \text{Fernpunktsabstand von } P$, $\pi = \text{rad. pup. } A$ und $p = \text{rad. pup. } P$.

das erste Bild in Pupille *A* steht, sie wird gröfser, wenn das Bild sich von der Pupille nach vorn oder hinten entfernt. Unter der Voraussetzung, dafs *A* fortwährend auf Pupille *P* accomodiere, werden nun folgende Sätze bewiesen:

1. Alle vollen Kreise, von welchen Punkten der inneren Zone sie auch herkommen mögen, haben ihren Mittelpunkt in der optischen Axe und sind gleich grofs; sie decken sich einander.

2. Sie decken sich zugleich mit dem ophthalmoskopischen Gesichtsfeld auf Retina *A*, dem scharfen umgekehrten Bilde der Pupille *P* auf Retina *A*.

3. Die Zerstreuungsfiguren geben dem „zweiten Bild“ (wie das auf Retina *A* entworfene unscharfe Bild des ersten genannt werde) eine bestimmte Richtung, sie allein ermöglichen die Wahrnehmung eines Schattenlaufes. Beide Bilder sind einander entgegengesetzt gerichtet, wenn das erste Bild vor Pupille *A*, sie sind gleich gerichtet, wenn dasselbe hinter Pupille *A* steht. Beim Stand des ersten Bildes in der Pupille selbst ist das zweite Bild richtungslos. Wird das erste Bild von oben nach unten verdunkelt, so sieht Auge *A* den Schatten in derselben Richtung oder in der entgegengesetzten von unten nach oben fortschreiten, je nachdem das erste Bild vor oder hinter Pupille *A* steht. Wenn man, wie dies ein für allemal angenommen wird, das Flammenbild auf Retina *P* durch Drehung eines Planspiegels um seine horizontale Axe nach oben in derselben Richtung verschiebt, und dadurch das ursprünglich beleuchtete Feld gleichsam von unten her, das erste Bild also von oben her verdunkelt, so ist mithin der Schatten gegenläufig, wenn das erste Bild vor, er ist mitläufig, wenn dasselbe hinter Pupille *A* steht.

4. Ist Pupille *A* so grofs, dafs die aus Pupille *P* austretenden, vom Augenspiegel durchgelassenen Strahlen auch in Iris *A* kein Hindernis finden, so erfolgt der Schattenwechsel in dem Augenblick, in dem das erste Bild im Spiegelloch steht.

5. Beiläufig wird noch erwiesen:

- a) Je kleiner Pupille *A*, je gröfser Pupille *P*, um so kürzer wird die Strecke, innerhalb deren die Wahrnehmung einer bestimmten Schattenrichtung unsicher ist, innerhalb deren also Schätzungsfehler möglich sind.
- b) Die Unsicherheit innerhalb dieser Strecke wird geringer, wenn man statt der gewöhnlichen, unregelmäfsig gestalteten Lampenflamme eine runde Lichtquelle (Schirm mit runder Öffnung vor der Flamme) benutzt.

II. Einfluß der Einstellung des untersuchenden Auges.

1. Das Auge ist auf einen jenseits der Pupille *P* liegenden Punkt eingestellt. Die vollen Kreise sind kleiner als das Gesichtsfeld, das jetzt nicht mehr dem scharfen, sondern dem unscharfen Bilde der Pupille *P* auf Retina *A* entspricht. Sie sind nicht mehr konzentrisch, sondern mit den Punkten der inneren Zone, denen sie angehören, gleich gerichtet. Die innere Zone liefert daher durchweg mitläufigen Schatten, wo das erste Bild auch stehen möge. Die Zerstreuungsfiguren sind im

wesentlichen ebenso angeordnet wie bei Einstellung auf Pupille *P*. Nähert sich innerhalb der Strecke s_1 das erste Bild der Pupille *A*, so wird sich mithin neben dem von der äusseren Zone gelieferten gegenläufigen Schatten der mitläufige immer mehr geltend machen und allmählich die Oberhand gewinnen, bis er beim Stand des ersten Bildes in der Pupille selbst die unbestrittene Alleinherrschaft erlangt. Tritt das Bild nach hinten aus der Pupille heraus, so wird der mitläufige Schatten immer deutlicher. So lange das erste Bild in Strecke s_1 steht, tritt die erste Schattenandeutung nicht am Rande des Gesichtsfelds, sondern innerhalb desselben auf. Der Einfluss der Einstellung für zu grosse Entfernung auf die Untersuchung ist dahin zu präzisieren: Die Strecke der unsicheren Wahrnehmung ist weiter vom untersuchten Auge abgerückt, der Fernpunktsabstand wird überschätzt.

2. Accommodiert das Auge auf einen Punkt diesseits der Pupille, so ändert sich die Wirkung der inneren Zone. Letztere giebt durchweg gegenläufigen Schatten. So lange das erste Bild vor und in der Pupille steht, ist daher der Schatten unbestritten gegenläufig; der Widerstreit der Richtungen beginnt, wenn das Bild hinter die Pupille tritt, und endet mit dem Sieg des mitläufigen Schattens. So lange sich das erste Bild in Strecke s_2 bewegt, tritt die erste Schattenandeutung innerhalb des Gesichtsfeldes auf. Die Strecke des schwankenden Urteils liegt dem untersuchten Auge näher als bei Einstellung auf Pupille *P*.

RAYLEIGH. **On defective colour vision.** *Rep. of the Brit. Assoc. for 1890*, S. 728—729 (1891).

Es werden einige Beobachtungen an dichromatischen Farbensystemen mitgeteilt, die aber dem mit der Sache Vertrauten nichts Neues bieten.

ARTHUR KÖNIG.

C. HESS. **Untersuchungen über die nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans auftretenden Nachbilder.** *Pflügers Arch.*, Bd. 49, S. 190 bis 208. (1891.)

Der Verfasser untersucht die durch den Titel der Abhandlung angegebene Erscheinung sowohl bei weissem als auch bei farbigem Lichte. Letzteres wird durch gefärbte Gläser oder vermittels eines Spektralapparates hergestellt; bei weissem Licht wird besondere Sorgfalt darauf verwendet, daß es auch wirklich farblos ist und eventuell dem Tageslicht eine Spur farbigen Lichtes zugemischt, um seinen vom reinen Weiss abweichenden Ton zu neutralisieren. Die momentane Beleuchtung wird erzielt durch Benutzung eines elektrischen Funkens oder photographischen Momentverschlusses.

Die Ergebnisse seiner Beobachtungen faßt H. in folgenden Sätzen zusammen.

1. Wirkt auf das Sehorgan ein kurzdauernder Lichtreiz ein, so wird durch denselben zunächst eine Lichtempfindung hervorgerufen, welche nach dem Aufhören des Reizes in fast unmeßbar kurzer Zeit abklingt. Nach diesem primären Lichteindrucke wird bei günstigen Versuchsbedingungen ein negatives Nachbild wahrgenommen, dessen Dauer durchschnittlich etwas weniger als $\frac{1}{3}$ Sekunde beträgt. Auf dieses negative