

getrennt mehr oder minder weit hinabgerückt.“ „Wenn wir uns vorstellen, daß die drei Augenbecher ursprünglich ein Lageverhältnis zu einander und ihrer Elemente zu einander und zu der Hypodermis gehabt haben, . . . so werden wir uns vorzustellen haben, daß mit dem Herabrücken derselben in die Tiefe eine konvergent nach einem Punkte gerichtete Drehung verbunden war, um eine Erklärung für das Zusammenstoßen ihrer konvexen Flächen mit dem Eintreten des Nerven von der Außenseite in die Retina zu gewinnen“.

ANDREWS („Compound eyes of Annelids“, *Journal of Morphology*, Sept. 1891) beschreibt die Augen der Ringelwürmer und zwar des Genus *Pomilla*, als zusammengesetzt und mit dem der Familien Serpuliden und Sabelliden übereinstimmend. Dagegen besteht das Auge von *Branchiomma* aus äußeren Korneazellen und innern Retinazellen. Hier stehen Borsten auf den Sinnesorganen und lassen also einen Zweifel über ihre Spezifität bestehen.

Auf den Optikus beziehen sich folgende drei Arbeiten: DARKSCHEWITSCH (Über die Kreuzung der Sehnervenfasern, *Graefes Archiv f. Ophthalmologie*), Die von GUDDEN erwiesene partielle Kreuzung der Sehnerven wurde 1887 von MICHEL bestritten und behauptet, es finde vollständige Kreuzung statt. Verf. legt an Hand des Befundes von MICHEL dar, daß dieser Autor sich durch falsche Interpretation seiner Präparate täuschen liefs, und bestätigt an Hand von überzeugenden Präparaten die Richtigkeit der GUDDENSCHEN Lehre von der partiellen Kreuzung des Sehnerven.

UCKE (Epithelreste am Optikus und auf der Retina, *Arch. für mikr. Anatomie*, Heft 1, 1891). Aus der auf mehrere Wirbeltiere ausgedehnten Untersuchung geht hervor: 1. daß auf der Optikus-Oberfläche lange Zeit sich eine Epithelauskleidung erhält (Gehäuse RADWAUERS), 2. daß der Trichter der Papille eine gleiche Epithelauskleidung längere Zeit behält, 3. daß die Höhle des Augenblasenstiels dorsalwärts verdrängt wird. Der Optikus entwickelt sich zentripetal.

FRORIEP (Über die Entwicklung des Sehnerven, *Anatom. Anz.*, No. 6). Es wird ein Entwicklungsstadium von *TORPEDO* geschildert und im einzelnen beschrieben, das „keinen Zweifel darüber läßt, daß die ersten Nervenfasern des Optikus in der Retina-Anlage entstehen und von hier dem Augenblasenstiel entlang zentralwärts wachsen“.

O. SCHULTZE (Über die Entwicklung der Netzhautgefäße, *Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft*, Mai 1891). Nach eingehenden Mitteilungen über Kapillaren der Linse und des Glaskörpers, welch' letztere nach SCHULTZE alle Äste der Art. centralis sind, konstatiert Verf., daß die Rückbildungserscheinungen keine Beziehungen zu der Entwicklung der Retinagefäße erkennen lassen. Diese gehen aus einem sich über die Retina ausbreitenden Zellnetze hervor, das aus den Ciliargefäßen tritt und erst sekundär mit der Art. centralis retinae sich verbindet.

BURCKHARDT (Berlin).

H. AUBERT. **Die Genauigkeit der Ophthalmometer-Messungen.** *Pflügers Arch.* XLIX. S. 626—638 (1891).

Der berühmte, seiner Wissenschaft zu früh entrissene Gelehrte hatte

sich seit 18 Jahren fast ununterbrochen mit der Verbesserung seines nach dem v. HELMHOLTZschen Prinzip konstruierten Ophthalmometers beschäftigt, um die Krümmung der brechenden Flächen des menschlichen Auges, besonders der Hornhaut möglichst genau zu bestimmen, nachdem v. HELMHOLTZ und seine Schüler bei der Bestimmung der Hornhautkrümmung von der Voraussetzung ausgegangen waren, daß die Schmiegunskurve ihrer Meridiane eine Kurve II. Ordnung, und zwar eine Ellipse sei. Die genannten Ophthalmologen hatten zur Bestimmung der elliptischen Exzentrizität und der Axen immer nur drei Punkte gewählt; AUBERT zog noch eine Reihe anderer gemessener Punkte in Betracht und bemühte sich, diese in Übereinstimmung mit der fundamentalen Ellipse zu bringen, was ihm naturgemäß in Anbetracht des organischen Gebildes und der Beobachtungsfehler nicht gelingen wollte, so genau wie er es erwartete. Jedenfalls hätte er wohl eine bessere Übereinstimmung erzielt, wenn er nach seiner Andeutung auf S. 638 nach Art der Bestimmung der elliptischen Krümmung des Erdmeridians aus den Gradmessungen durch Kombination aller Punkte mittelst der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichste Ellipse berechnet hätte. Da er hiervon Abstand nahm, so kam es denn, daß er in seiner vorletzten Publikation von 1885 (*Arch. f. d. ges. Physiol.* XXXV, S. 600) meinte, die v. HELMHOLTZsche Hypothese ganz aufgeben und die gesamte Krümmung des horizontalen Hornhaut-Meridians auf Teilkrümmungen repartieren zu müssen. Er fand, daß der mittlere Teil der Hornhaut, welche für das scharfe Sehen in Betracht komme (optische Zone), als „Kugelfläche“ zu betrachten sei, während der periphere, als „Sklerazone“ bezeichnete Ring eine flachere Krümmung habe, eine elliptische Krümmung jedoch nicht herausgerechnet werden könne. Da AUBERT nur den horizontalen Meridian untersuchte, wäre es richtiger, von einem „Kreisbogen“ statt von einer „Kugelfläche“ zu sprechen, da der vertikale Meridian in der optischen Zone möglicherweise eine andere Krümmung haben kann.

Jene These ist dann auch von verschiedenen Ophthalmologen aufgegriffen und verbreitet worden. AUBERT übersah und liefs sich auch schwer davon überzeugen, daß in Anbetracht der geometrischen Eigenschaften einer Ellipse in der Umgebung ihres Scheitels, sowie der Form ihrer Evolute die Ellipse bei wachsendem Polarwinkel ihre Krümmungsradien unmerklich ändert, so daß innerhalb des Bereiches der Messungsfehler, welche überdies an demselben Auge durch den Wechsel der Flüssigkeitshäute überdeckt werden, ebensogut ein Ellipsenscheitel als ein Kreisbogen angenommen werden konnte. Daß die Evolute ihm unbequem war, ging Referenten aus der Art hervor, wie er die für die Zwischenpunkte berechneten Krümmungsradien mit den Axenwinkeln der Normalen zusammen graphisch darstellte, wogegen er, wenn er sie in die fundamentale Ellipse eingetragen hätte, die Kurve der Krümmungsmittelpunkte mit der Evolute anscheinend in genügender Übereinstimmung gefunden haben würde.

Zur weiteren Prüfung der v. HELMHOLTZschen Hypothese hielt nun AUBERT die bisherigen Messungen für nicht genau genug, um eine bestimmte

Ellipse zu finden, und suchte durch geeignete Vorrichtungen kleinere Bogen des horizontalen Meridians auf ihre Krümmung zu prüfen; die Resultate sind in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt. Wie aus dem ganzen Tenor derselben hervorgeht, hat er selbst die Schwierigkeit, man darf sagen, die Erfolglosigkeit dieses Unternehmens nicht verkannt. Da er in Anbetracht der Stellung des Ophthalmometers nur im horizontalen Meridian gemessen hat, so bleibt es ja immerhin zweifelhaft, ob die Prominenz der Hornhaut auch wirklich in diesem Meridian und nicht etwa in einem der vier Quadranten liegt. Es erscheint deshalb fraglich, ob bei der jedesmaligen Einstellung des Fernrohres oder des beobachteten Auges wirklich in einem und demselben Ebenenschnitt gemessen wurde. Sehen wir hiervon ab, so wurden nunmehr vor dem Ophthalmometer Vorrichtungen und feinere Objekte angebracht, um die Messung kleinerer Bogenteile durch Herstellung kleinerer Bilder zu bewerkstelligen. Zunächst ersetzte er die langen, schmalen Gasflammen durch sehr dünne Platindrähte, die elektrisch zum Glühen gebracht wurden, wodurch eine große Annäherung der leuchtenden Objekte und des beobachteten Auges an das Fernrohr erzielt werden konnte, und zwar auf 615 mm Entfernung, wogegen v. HELMHOLTZ 2120 mm gewählt hatte. Durch diese Annäherung erhält das Fernrohr ein großes Gesichtsfeld, so daß es möglich ist, die ganze Iris und die Pupille deutlich und scharf begrenzt zu überblicken, besonders auch mit einem Okularmikrometer die Örter und die Bewegung der Bilder auf der Hornhaut zu messen. Dadurch, daß die Platindrähte bis auf 100 mm einander genähert werden konnten, ohne die Genauigkeit der Einstellung zu beeinträchtigen, wurde es ermöglicht, mehr Punkte und kleinere Bogen zu messen. Zur Kontrolle der Schärfe der Messungen und ihrer Fehlergrenzen benutzte A. die Beobachtungen an einer plankonvexen Glaslinse von 10 mm Radius. Aus seinen Messungen folgert er nun, daß man seiner früheren Ansicht entgegen von der Annahme einer Kreiskrümmung auf den mittleren Partien der Hornhaut abzusehen habe; ferner, daß der Scheitel einer sich anschmiegenden hypothetischen Ellipse temporalwärts liege. Weiter kommt A. zu dem Schlusse, die Theorie des Ophthalmometers erfordere, daß 1. die beiden leuchtenden Objekte einander möglichst nahe und auch gleichweit von der Mitte des Objektivs abstehen; 2. daß das Auge erheblich weiter von den Objekten entfernt sei, als die gegenseitige Distanz der Objekte; 3. daß die Fernrohraxe genau senkrecht auf das zu messende Flächenelement gerichtet sei.

Bisher wurden die Messungen fast immer so ausgeführt, daß die verschiedenen zu messenden Punkte der Hornhaut durch Drehung des Augapfels nacheinander dem Ophthalmometer präsentiert wurden. Statt dessen brachte A. versuchsweise auch an dem Objektivende einen konzentrisch mit dem beobachteten Auge gestellten Metallbogen mit acht äquidistanten Platindrähten an, in deren Mitten gegen das Auge gerichtete Stifte als Fixationspunkte befestigt waren und welche bei richtiger Kopfhaltung in totaler Verkürzung erscheinen mußten. Die Messungen erwiesen sich jedoch als ungeeignet, schon aus dem Grunde, weil die

Spiegelbilder nicht mehr auf entsprechenden Drehungswinkeln, sondern ungefähr in deren Mitte lagen. Am Schlusse schlägt der Verfasser vor, zur Bestimmung der Schmiegunskurve erst den Winkel  $\alpha$  zu bestimmen und dann aus allen Messungen durch geeignete Kombinationen je dreier die wahrscheinlichste oder mittlere Kurve II. Ordnung zu suchen. Die weiteren Untersuchungen, welche AUBERT in Aussicht stellt, hat er bedauerlicherweise nicht mehr zur Ausführung bringen können.

L. MATTHIESSEN.

1. L. KÖNIGSTEIN. **Über Skiaskopie.** *Wiener med. Presse.* 1891. Nr. 15—18. Seite 569, 619, 663, 704 (17 Spalten).
2. A. ROTH. **Über Skiaskopie nebst Demonstration neuer skiaskopischer Apparate.** Vortrag u. s. w. *Deutsche militärärztliche Zeitschrift.* 1891. Heft 8 und 9. S. 532—551.
3. E. FICK. **Die Bestimmung des Brechzustandes eines Auges durch die Schattenprobe.** VI u. 67 S. mit 3 Tafeln. Wiesbaden. 1891. J. F. Bergmann.
4. CHIBRET. **De la Skiaskopie, son histoire, son application clinique.** *Festschrift zur Feier des 70jährigen Geburtstages von H. von Helmholtz.* Herausgegeben von der ophthalmologischen Gesellschaft. Stuttgart 1891. S. 45—46.
5. PARENT. **Exposé théorique du procédé d'optométrie ophtalmoscopique dit de Cuignet ou Skiaskopie.** *Festschrift u. s. w.* S. 47 bis 53 und *Arch. d'ophtalm.* XI p. 535 (1891), XII p. 287 (1892).
6. C. SCHWEIGGER. **Über objektive Bestimmung der Refraktion.** *Festschrift u. s. w.* S. 86—91.
7. G. BITZOS. **La Skiaskopie. (Kératoscopie.)** 96 p. avec 30 fig. dans le texte. Paris. 1892. Société d'éditions scientifiques.
8. ANTONELLI. **Ottometro a Schiascopia.** *Annali di Ottalmologia.* XXI. p. 219—221. (1892.)
9. RINDFLEISCH. **Ein einfacher Apparat zur objektiven Refraktions-Bestimmung.** *Klin. Monatsblätter f. Augenheilk.* XXX. p. 219. (1892.)

Die Skiaskopie oder Schattenprobe dient zur objektiven Bestimmung der Refraktion. Sie beruht auf Folgendem:

Der Arzt durchleuchtet das Auge des Patienten mit einem Planspiegel in der beim Ophthalmoskopieren üblichen Weise. Dreht er nun den Spiegel, so wird das Licht aus der Pupille des Patienten durch einen Schatten verdrängt. Die Bewegungsrichtung dieses Schattens ist Gegenstand der Beobachtung. Dabei sind drei Fälle unterscheidbar: Der Schatten geht in derselben Richtung wie der Spiegel gedreht wird, z. B. nach rechts bei Drehung des Spiegels rechtsum („mitläufig“) oder umgekehrt („gegenläufig“) oder in unbestimmbarer Richtung. Der Schatten ist mitläufig, wenn der Fernpunkt des Patienten hinter dem Auge des Arztes oder hinter dem Auge des Patienten liegt (schwache Myopie, Emmetropie, Hypermetropie), gegenläufig, wenn er zwischen dem Auge des Arztes und dem Auge des Patienten liegt (Myopie), ohne bestimmbare Richtung, wenn er mit dem Auge des Arztes zusammenfällt (Myopie). Zur Charakteristik des Schattens ist noch zu bemerken: Je