

H. VERVOORT. **Die Reaction der Pupille bei der Accomodation und der Convergence und bei der Beleuchtung verschieden grosser Flächen der Retina mit einer constanten Lichtmenge.** V. GRAEFE'S *Archiv für Ophthalm.* 49, 348—374. 1899.

Schon C. H. WEBER hatte zu beweisen versucht, daß die Verengung der Pupillen keinen Zusammenhang mit der Accomodationsanspannung habe, sondern bei der Convergence der Gesichtslinien auch ohne Accomodationsthätigkeit erfolge. DONDERS war durch eigene Experimente zu der entgegengesetzten Ansicht geführt worden, daß die Contraction der Pupille mit dem Accomodationsimpulse einhergehe. Die Versuche des Verf.'s, bezüglich deren Anordnung auf die Originalarbeit verwiesen werden muß, führten zu einem die WEBER'sche Annahme bestätigenden Ergebniss: Die beim abwechselnden Fixiren von entfernteren und näheren Gegenständen eintretende Pupillenverengung ist nur von der Convergence und nicht von der Accomodation abhängig. Bei den Versuchen anderer Autoren, die den Zusammenhang der Pupillarreaction mit der Accomodation zeigen sollten, war eine Convergenceänderung nicht völlig ausgeschlossen.

Eine weitere Frage, die sich dem Verf. im Laufe seiner Untersuchungen aufdrängte, war die, ob durch die nämliche Lichtmenge, je nachdem sie auf einen grösseren oder kleineren Netzhautbezirk vertheilt wird, eine Aenderung in der Pupillengröße hervorgerufen wird. Es zeigte sich, daß die Grösse der Pupille nur von der „totalen Quantität des Lichtes, welche in das Auge dringt, abhängig“ ist. Allerdings wurde die Richtigkeit dieses Satzes innerhalb nicht sehr weiter Grenzen geprüft, so daß er möglicherweise bei grossen Aenderungen in der Intensität der Beleuchtung sowie der Ausdehnung der beleuchteten Fläche seine Gültigkeit verliert.

G. ABELSDORFF (Berlin).

KARL L. SCHAEFER. **Eine neue Erklärung der subjectiven Combinationstöne auf Grund der Helmholtz'schen Resonanzhypothese.** PFLÜGER'S *Arch. f. d. ges. Physiol.* 78, 505—526. 1900.

Bekanntlich ist die von HELMHOLTZ aufgestellte Behauptung, daß die Combinationstöne sich im Trommelfell und dessen Adnexen bildeten, schon vor längerer Zeit durch Versuche und theoretische Erwägungen widerlegt worden. Seitdem pflegt man allgemein die Existenz der subjectiven Combinationstöne als eine mit der HELMHOLTZ'schen Theorie des Hörens unvereinbare Thatsache zu betrachten, jedoch mit Unrecht; denn eine Entstehung von Combinationstönen im Ohre, allerdings nicht im Mittelohre, läßt sich sehr wohl mit der Resonanzhypothese in Einklang bringen und erweist sich bei genauerer Ueberlegung sogar als eine nothwendige Consequenz derselben. Die Basilmembran ist nach HELMHOLTZ als eine Reihe nebeneinander geordneter Saiten anzusehen, die in einer Flüssigkeit, der Endolymphe, Pendelschwingungen ausführen, sobald Schallwellen das Ohr treffen. Bei jedem Hineindringen des Steigbügels in das Labyrinth wird der Druck in diesem erhöht, bei jedem Rückgang vermindert. Erklingen zwei Töne m und n gleichzeitig, so macht der Steigbügel eine Wellenbewegung, die aus den Sinuscurven m und n algebraisch zusammengesetzt

ist. Der Effect ist derselbe, wie wenn wir uns vorstellen, daß zwei gleichzeitig functionirende Steigbügel vorhanden wären, deren einer die Pendelbewegung m und deren anderer die Pendelbewegung n ausführte. Halten wir dieses Bild einen Augenblick fest, so erkennen wir leicht, daß während die durch den Steigbügel m erregte CORTI'sche Faser m Schwingungen macht, der Druck des sie umgebenden Mediums in Folge der n Oscillationen des zweiten Steigbügels n -mal pendelperiodisch steigt und sinkt. Die Folge dieser periodischen Widerstandsänderungen muß sein, daß die Amplitude der schwingenden Faser m in der Periode n pendelförmig oscillirt und mithin eine Bewegung ausführt, die sich mathematisch in die Sinuscurven $m + n$ und $m - n$ zerlegen läßt. In analoger Weise giebt auch die Faser n zur Bildung des Summationstones $m + n$ und des Differenztones $m - n$ Veranlassung. Daß die Amplitudenschwankungen der Fasern m und n wirklich vorhanden und groß genug sind, um hörbare Combinationstöne zu erzeugen, geht daraus hervor, daß man sie als Schwebungen bzw. als Rauigkeit wahrnimmt. Bisher konnte die HELMHOLTZ'sche Theorie nur die Schwebungen zweier nicht zu distanter Töne erklären und zwar durch die Annahme, daß diese Töne die zwischen ihnen liegende Partie der Basilarmembran mit in Schwingungen versetzten, wußte dagegen die Thatsache nicht zu deuten, daß auch Schwebungen solcher Töne gehört werden, die zu weit auseinander liegen, um noch eine Zwischenregion gemeinsam zu erregen. Die Schwebungen dieser Art sind nun offenbar nichts anderes als die eben erwähnten Amplitudenschwankungen: man sieht, wie die ältere Resonanzhypothese und die jetzt vorliegende Fortführung derselben sich gegenseitig stützen. Amplitudenschwankungen der Primärtöne sind auch, wie schon HELMHOLTZ zeigte, die Ursache der objectiv in der Luft vorhandenen Combinationstöne des Harmoniums, der HELMHOLTZ'schen Sirene und des APPUNN'schen Dreiklangapparates. Die von diesen Instrumenten erzeugten physikalischen und die physiologischen, entotisch-objectiven Combinationstöne sind also genetisch nahe miteinander verwandt. Dem entspricht, daß sie auch hinsichtlich ihrer Intensitätsverhältnisse übereinstimmen. Wo die Primärtöne von Stimmgabeln oder anderen getrennt functionirenden Tonquellen herrühren, sind bekanntlich Combinationstöne im Luftraum nicht nachzuweisen. Hier fällt eben die Veranlassung zu den Amplitudenschwankungen der Primärtöne fort.

Die ältere, auch jetzt noch von Einigen vertretene Anschauung, daß die Differenztöne unmittelbar aus den Schwebungen hervorgingen, wird, obwohl sie auf den ersten Blick sehr einfach und einleuchtend erscheint, um so unhaltbarer, je weiter man ihre Details und Consequenzen durchdenkt. Insbesondere sind die Gründe, die R. KÖNIG (1876) zu ihren Gunsten und gegen die Resonanzhypothese angeführt hat, nicht stichhaltig.

(Selbstanzeige.)

GROTHJAHN. Die Aetiologie in der Nervenheilkunde. Randglossen zu P. J. Moebius' Eintheilung der Krankheiten. *Centralblatt f. Nervenheilkunde u. Psychiatrie* (114), 385—388. 1899.

Bekanntlich hat MOEBIUS den Versuch gemacht, das ätiologische Moment als leitendes Princip für die Eintheilung der Krankheiten zu ver-