

höheren Thiere: Schalltrichter-Gehörgang, Membran-Trommelfell, Columella-Gehörknöchelchenkette, Platte der Columella-Stapes.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen hält D. für geeignet, eine weitere Stütze der HELMHOLTZ'schen Theorie zu bilden. HINSBERG (Breslau).

G. ZIMMERMANN. **Die Mechanik des Hörens und ihre Störungen.** Wiesbaden, Bergmann, 1900. 110 S. Mit 4 Abbildungen.

Z. stellt in der vorliegenden Arbeit, die eine Zusammenfassung und Ergänzung früherer Veröffentlichungen bildet, eine neue Theorie über die Function des Trommelfells und der Gehörknöchelchen auf, welche die bisher gültigen ersetzen soll. Seine Hypothese läßt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen: Das Trommelfell mit der Gehörknöchelchenkette dient nicht zur Uebertragung der Schallwellen zum Labyrinth. „Es schwingt vielmehr beim Schall, wie jeder schallleitende Körper, lediglich in fortschreitenden Wellen, und gerade bei den allerzartesten, an der Grenze der Hörbarkeit liegenden Schallen, deren Schwingungsamplituden Millionstel eines Millimeters betragen, ohne Veränderung seiner relativen Stellung im Raum nicht im Ganzen, sondern nur in Spannungs- und Lagerungsveränderungen seiner Moleküle. Deshalb bekommt auch die Gehörknöchelchenkette keine Impulse, die bei ihr Massenschwingungen hervorrufen könnten, und eine molekulare Uebertragung durch die Kette und von da aufs Labyrinthwasser ist durch die Construction derselben so gut wie unmöglich.“ Das Trommelfell läßt vielmehr die Schallwellen „molekular durchpassiren“, im Mittelohr treffen sie aufs Promontorium, das die Schallimpulse aufnimmt und aufs Labyrinth überträgt. Das Labyrinthwasser theilt dieselben den Fasern der Membrana basilaris mit, für deren Function Z. die HELMHOLTZ'sche Theorie anerkennt. Jeder Ton versetzt also die auf ihn abgestimmte Faser der Membran in Mitschwingung. Das Labyrinthwasser muß nun „den schwingenden Fasern durch Ausweichen irgendwo erst die Schwingungsmöglichkeit verschaffen, weil der umgebende Knochen als absolut unnachgiebig zu betrachten ist“. Die Ausweichstelle des Labyrinthwassers ist das Schneckfenster. „Die Steigbügelplatte bleibt bei der gewöhnlichen Schallleitung, wo ihr weder nennenswerthe molekulare noch gar irgendwelche Massenschwingungen von der Kette mitgetheilt werden, meßbar unbewegt wie der Knochen der Schneckenapsel, in welche sie eingefügt ist.“ — Die Function der Schnecke ist an die Beweglichkeit der Membran des runden Fensters gebunden, sobald die letztere aufgehoben ist, tritt Taubheit ein.

Für die Fortleitung des Schalles ist also, wie aus dem Gesagten hervorgeht, nach Z.'s Ansicht das Trommelfell mit den Gehörknöchelchen nicht nothwendig. Dieselben dienen vielmehr zur Accommodation. Bei starken Tönen rückt die Stapesplatte nach einwärts, der intralabyrinthäre Druck wächst, die Membran des Schneckfensters wird übermäßig belastet, ihre Federkraft paralytirt, so daß sie dem Druck nicht mehr ausweichen kann. „Damit ist die Grundbedingung für das Zustandekommen stehender Schwingungen aufgehoben.“ „Es ist dieser Vorgang ein exquisiter und nothwendiger Schutz für das Ohr, indem die Wirkung stärkster Schallschwingungen, die die zarten labyrinthären Fasern gewalt-

sam zertrümmern könnte, dadurch unmöglich gemacht werden.“ In zweiter Linie dient die durch das Einwärtsdrücken der Stapesplatte bedingte Druckerhöhung im Labyrinth zur Dämpfung der tiefen Töne, d. h. sie verhindert die Nachschwingung der in größeren Amplituden schwingenden, längeren Fasern der Basilarmembran an der Schneckenspitze, die ja bei den tiefen Tönen mitschwingen. Das Einwärtsrücken des Trommelfells kann ausgelöst werden 1. „passiv durch die Schallwirkung auf rein mechanischem Wege, und 2. activ durch Reize vom Centralorgan, meist auf reflectorischem Wege“. Im ersten Fall treiben die Schallwellen das Trommelfell nach einwärts und die Steigbügelplatte ins Labyrinth, „noch ehe die Schwingungen durch die Luft des Mittelohrs und die Schneckenkapsel Zeit gehabt haben, sich den Labyrinthfasern mitzuthellen“. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauungen führt ZIMMERMANN den GELLÉ'schen Versuch an (bei Luftverdichtung im äusseren Gehörgang wird der Ton einer Stimmgabel schwächer gehört). Ein functionsfähiges Trommelfell ist für diesen Mechanismus Voraussetzung.

Im zweiten Fall drückt der reflectorisch, nur selten activ sich contrahirende Tensor Tympani die Steigbügelplatte einwärts. Das Trommelfell braucht für diesen Fall nicht unbedingt intact zu sein, „es genügt das Vorhandensein einer ausreichenden Balancirung des Hammers und seiner freien Beweglichkeit im Axenband“.

Vermittelst dieser Hypothesen sucht Z. eine Reihe von pathologischen Erscheinungen zu erklären (subjective Geräusche, WEBER'scher und SCHWABACH'scher Versuch, PARACUSIS WILLISII u. A.), die er andererseits auch als Beweise für die Richtigkeit seiner Anschauungen anführt.

Ich habe mich im Vorstehenden auf eine rein sachliche Wiedergabe des Hauptinhaltes der Z.'schen Arbeit beschränkt. Eine eingehende Kritik ist im Rahmen eines kurzen Referates nicht möglich. Ich möchte nur bemerken, daß Z. exacte Beweise für die Richtigkeit seiner Anschauung, die nur auf experimentellem Wege erbracht werden können, noch nicht geliefert hat.

HINSBERG (Breslau).

R. KAYSER. **Ueber akustische Erscheinungen in flüssigen Medien.** *Zeitschr. f. Ohrenheilkunde* 37 (2 u. 3), 217—234. 1900.

Da alle aus der Luft in unser Ohr gelangenden Schallschwingungen, ehe sie eine Empfindung auslösen können, auf die Labyrinthflüssigkeit übergehen müssen, so hat Verf. sich die Aufgabe gestellt, die Veränderungen des Schalles bei seiner Uebertragung von Luft auf Wasser zu studiren. Er combinirte zu diesem Zweck nach einigen Vorversuchen zwei Telephone, von denen das eine zur Schallaufnahme, das andere als Hörtelefon diente. Die Schallplatte des ersteren war von Wasser umgeben, das durch zwei, die beiden Paukenfenster repräsentirende, Löcher am Grunde des Schalltrichters mit der Luft communicirte. Die mit diesem Apparat zunächst angestellten Versuche ergaben, daß eine unter Wasser befindliche schwingungsfähige Platte aus der Luft kommende Schallschwingungen in erheblich abgeschwächtem Maasse aufnimmt; die Töne der höheren und tieferen Tonbezirke fallen ganz aus. Die Abschwächung wächst mit der Höhe der die Platte bedeckenden Wasserschicht und nimmt ferner zu in