

MANN verbindend) für direkt maßgebend ansieht. Die Schwingungsrhythmen sollen sich beim Zusammenklang in unserem Bewußtsein geltend machen. Wie dies geschehen kann, ist mir mit HELMHOLTZ nicht verständlich. Dafs übrigens das Prinzip der geometrischen Mitte auch hierbei, in der Leiterkonstruktion, trotz seiner apriorischen Vortrefflichkeit nicht durchführbar ist, hebt ENGEL selbst hervor. Fällt ja schon die erste Abteilung innerhalb der Oktave, die Quinte, nicht in die geometrische Mitte (die zwischen fis und ges läge), sondern gerade in die arithmetische. Aber das heifst nun auch wieder nicht so viel, als dafs dieses Intervall durch ein Distanzurteil gefunden würde, worin gleiche Unterschiede der Schwingungszahlen als gleiche Tondistanzen geschätzt würden (sonst ließe sich ja das Intervall auch nicht auf die nächst höhere oder tiefere Oktave übertragen). Vielmehr hat das blofse Distanzurteil für die Feststellung der Grundintervalle offenbar gar keine Bedeutung, mag es übrigens mit der arithmetischen oder geometrischen oder sonst irgend einer beliebigen Zahlenmitte zusammenfallen.

Für lehrreiche Einzelbemerkungen haben wir ENGEL, wie immer, auch hier zu danken; so namentlich für die Bemerkungen über Intonation.

C. STUMPF.

A. KREIDL. **Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinthes auf Grund von Versuchen an Taubstummen.** *Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie.* Bd. LI. S. 119—150.

Nach einer viel vertretenen Ansicht sind die halbzirkelförmigen Kanäle ein sensibles Organ für die Wahrnehmung von Drehbewegungen und die reflektorische Auslösung der dabei typisch auftretenden kompensatorischen Augenbewegungen, während der Otolithenapparat nach BREUER ein Sinnesorgan zur Perzeption unserer Lage im Raum darstellt (vgl. d. Referat: J. BREUER, *Über die Funktion der Otolithenapparate.* Bd. II. S. 232 dieser Zeitschrift). Sind diese Theorien richtig, so dürfen Taubstumme, von denen erwiesenermaßen mehr als die Hälfte ein funktionsfähiges Ohrlabyrinth nicht besitzt, erstens keine oder keine normalen Augenablenkungen während einer passiven Rotation auf der Drehscheibe zeigen. K. wies in der That durch Selbstkontrollieren während des Versuches nach, dafs von 109 Untersuchten ca. 50 % keine Augenbewegungen machten. Zweitens dürften Taubstumme bei passiven Rotationen sich keiner oder nur einer geringeren Täuschung über die Richtung der Schwerkraftlinie hingeben, als normale Versuchspersonen. Diese glauben nämlich, während des Versuches gegen die Drehungsaxe mit dem Kopfe nach außen geneigt zu sein, glauben also die Vertikale um ebensoviel nach innen geneigt und markieren dies auch in den Vorversuchen K.'s an einem Zeiger, welchen sie während der Drehung in die ihrer Ansicht nach vertikale Richtung zu stellen angewiesen waren. Von 62 gedrehten Taubstummen stellten nun 13 den Zeiger wirklich so gut wie vertikal, die anderen wenigstens weniger falsch als die Gesunden. Jene 13 hatten auch keine Augenablenkungen gezeigt. Verfasser erblickt in diesen Ergebnissen eine Stütze der genannten Theorien, worin er noch bestärkt wird durch den ungeschickten Gang der meisten seiner Taub-

stummen und deren Unfähigkeit gewisse Balanciersversuche mit geschlossenen Augen auszuführen.

SCHAEFER.

MAX VERWORN, **Gleichgewicht und Otolithenorgan.** *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie.* Bd. L. S. 423—472.

Nachdem schon früher, insbesondere von YVES DELAGE und ENGELMANN, auf die Beziehungen zwischen Gleichgewicht und Otolithenorgan niederer Tiere aufmerksam gemacht worden, stellte Verfasser analoge Versuche an verschiedenen Ktenophoren, namentlich an Beroë, an. Diese Tiere bieten morphologisch und physiologisch einfache Verhältnisse dar. Beroë hat einen etwa glockenförmigen Körper, dessen offenes Ende Mundpol, dessen rundlich geschlossenes Ende Sinnespol ist. An letzterem liegt, in einer Otocyste auf vier gleichsam zu Pfeilern differenzierten Wimpern ruhend, der Otolith. Von den Pfeilern („Federn“) laufen je zwei — im ganzen also acht — zuerst vereinte, dann sich gabelig trennende Flimmerrinnen am Körper zum Mundpol herab, deren anfangs zarte Wimpern sich übrigens schon ziemlich weit oben zu „Ruderplättchen“ verbreitern. Mit Hülfe dieser Ruderplättchen beschreiben nun die Ktenophoren ihre verschlungenen Bahnen im Wasser, indem sie mit den Plättchenreihen (deren einzelne Plättchen stets einheitlich zusammenwirken) genau so steuern, wie man ein Boot mit Hülfe der Ruder zu steuern pflegt. — In der Ruhelage werden zwei vertikale Gleichgewichtseinstellungen bevorzugt, nämlich ein Hängen an der Oberfläche mit abwärts gerichtetem Sinnespol und ein Stehen auf dem Boden mit dem Mundpol nach unten. Werden die Tiere aus einer dieser Stellungen vorsichtig herausgebracht, so kehren sie in dieselbe alsbald mit großer Präzision durch zweckmäßige Ruderbewegungen wieder zurück. Dafs hierbei nicht etwa ein richtender Einfluß des oft wechselnden spezifischen Gewichtes maßgebend ist, läßt sich evident nachweisen.

Saugt oder brennt man den Otolithen aus, so wird nie mehr eine der beiden angeführten Gleichgewichtslagen eingenommen; die Ruhelage ist horizontal, und das Schlagen der Plättchen verliert den Charakter der Gesetzmäßigkeit, während im normalen Zustand die zusammengehörigen, d. h. von derselben Feder entspringenden, Reihen stets in demselben Rhythmus und synchron schlagen [Chun.]. Andere Störungen als solche des Gleichgewichts zeigen sich nicht. Durchschneiden einer oder mehrerer der Plättchenreihen („Rippen“) oder Zerstückelung des Tieres hat für die dadurch vom Otolithenorgan getrennten Partien denselben Effekt, wie die Exstirpation des letzteren, während der mit diesem in Konnex gebliebene Teil sich ganz normal verhält. Operationen an anderen Stellen sind nicht von Gleichgewichtsstörungen gefolgt. Der Otolith, besser Statolith zu nennen, hat also die Funktion der Gleichgewichtseinstellung, indem er durch Druck und Zug Bewegungen der Aufhängefedern auslöst, welche ihrerseits hierdurch das Schlagen der Plättchen regulieren.

SCHAEFER.