

der einen oder der anderen handeln. Auch bei der gewöhnlichen Schallzuführung, durch die Luft, schwingen die Schädelknochen, mehr oder weniger energisch, mit. LEISER versteht unter Knochenleitung nur die (von SCHAEFER sog.) künstliche, wobei der tönende Körper auf den Knochen aufgesetzt wird. Aber jede Lösung dieses unmittelbaren Kontaktes, jede noch so dünne Zwischenschicht aus Luft ändert alle Verhältnisse zugunsten der normalen Luftleitung, d. h. derjenigen, wobei die Tonquelle annähernd in der Richtung des Gehörganges liegt. — Die Erscheinung des WEBERSchen Versuches: daß eine an den Schädel gesetzte Gabel mit verstopftem Ohre besser gehört wird, erklärt der Verf. (wie LUCAE) durch Resonanz des verschlossenen Gehörganges; eine solche kann allerdings nur für bestimmte (tiefere) Tonhöhen herangezogen werden. Bei gewissen Mittelohrerkrankungen vernimmt das erkrankte Ohr tiefe, durch Knochen zugeleitete Töne auch dann verstärkt, wenn der Gehörgang offen bleibt. Für diese Fälle nimmt Verf. eine Hyperämie und erhöhte Reizbarkeit des Labyrinthes an. Daß gleichzeitig die Luftleitung behindert ist, erklärt er durch die krankhaften Dämpfungen im Mittelohre.

F. KRUEGER (Leipzig).

J. ZENNECK. **Reagieren die Fische auf Töne?** *Pflügers Archiv* 95, 346—356. 1903.

Von früheren Untersuchungen sind diejenigen als nicht beweisend auszuschließen, bei denen sich der tongebende Körper ganz außer Wasser befand, da die hierbei in das Wasser übergehenden Tonwellen nur minimale Intensität besitzen. Da die übrigbleibenden Versuche, welche negativ ausfielen, unter ungünstigen Bedingungen angestellt wurden, schien eine Nachprüfung erforderlich. Als Tonquelle diente eine elektromagnetisch betriebene Glocke, die im Wasser befindlich von einem Eimer zur Verhinderung der Verbreitung von mechanischen Schwingungen umgeben war. Die Versuche, welche an freilebenden Flußfischen (*Leuciscus rutilus* und *dobula*, *Alburnus lucidus*) angestellt wurden, zeigten, daß die Tiere, welche von der Glocke bis zu 8 m entfernt waren, beim Läuten fortschwammen die näheren schneller wie die entfernteren. Würde die Glocke an der Stelle, an welcher der Klöppel auftritt, mit einem Lederlappen belegt, so daß die Tonschwingungen wegfielen und nur etwaige mechanische Schwingungen vorhanden sein konnten, so fehlte die Reaktion. Der Einfluß von etwa vorhandenen „Stofsschwingungen“, welche bei Stimmgabeln anfänglich auftreten, konnte an der Glocke nicht direkt untersucht werden, da nicht hinreichend deutliche Schwingungskurven erhalten wurden. Da aber bei gedämpften Stimmgabeln die Stofsschwingungen gleiche Form und Amplitude haben, wie bei ungedämpften, so ist unter der Voraussetzung, daß die Verhältnisse bei der Glocke ebenso liegen, anzunehmen, daß die Stofsschwingungen nicht die Ursache der Reaktion sind.

W. TRENDELENBURG (Freiburg i. Br.).

E. v. CYON. **Beiträge zur Physiologie des Raumsinns. III. Teil: Täuschungen in der Wahrnehmung der Richtungen durch das Ohrlabyrinth.** *Pflügers Archiv* 94, 139—250. 1903.

In vorliegender Abhandlung ist die ausführliche Mitteilung der schon

früher in ihren wichtigsten Ergebnissen beschriebenen Untersuchungen (Ref. s. *diese Zeitschrift* 31, 301) niedergelegt. Im folgenden sei versucht, die hauptsächlichsten Punkte der inhaltreichen Arbeit wiederzugeben, wobei zur Ergänzung auf erwähntes Referat hingewiesen sei. Die verwendete graphische Methode bestand in der Aufzeichnung von Linien mittels Bleistift und Lineal auf vertikal- resp. horizontal befestigte Papierblätter. Sinn und GröÙe der Täuschungen in den Grundrichtungen, sowie die Beziehung der Täuschung in der einen Grundrichtung zu denen in den anderen ließen sich so feststellen. Die Versuche wurden bei verbundenen Augen der Versuchsperson im völlig dunklen Raum angestellt. Bei aufrechter Kopf- und Körperhaltung treten zweierlei Täuschungen auf (persönliche Fehler): entweder weichen beide Richtungen von der normalen ab, ihre Kreuzungswinkel sind aber kaum von 90° verschieden, oder die Kreuzungswinkel weichen von der Norm ab, während eine Richtung genau wiedergegeben wird. Es liegen hierbei individuelle Verschiedenheiten vor, ungeübte Zeichner zeigen den ersten Typus, geübte den zweiten. Während bei ersteren die Differenzen in den Winkelgrößen „wirklich als Anzeichen über die Natur der individuellen anatomischen Abweichungen in dem Baue der beiden Bogengangapparate“ gelten können, sind geübte Zeichner gewohnt, durch den Gesichtssinn diese Fehler zu korrigieren; bei Ausschluss desselben gelingt ihnen die Korrektur für die Vertikale, bei der Horizontalen tritt hingegen durch das Bestreben der Korrektur sogar eine Verstärkung des Fehlers auf. Bei Untersuchung der Täuschungen in der Wahrnehmung der vertikalen und horizontalen Richtungen bei Drehungen des Kopfes um seine sagittale Achse wurde zur Wahrung der Unbefangenheit der Versuchsperson auf eine Messung der Kopfdrehung verzichtet. Auch hat der Grad der Kopfdrehung keinen Einfluß auf den Sinn, nur einen geringen auf die Intensität der Täuschung. Die Vertikale erscheint entgegengesetzt der vertikalen, die Horizontale entgegengesetzt der transversalen Kopfachse geneigt. Der Kreuzungswinkel weicht nur wenig von 90° ab, worin sich wieder das Bestreben zur Einhaltung des rechten Winkels zeigt. Bei einer Versuchsperson (G.) war der Sinn der Täuschung in der Vertikalrichtung immer entgegengesetzt, wie oben angegeben, in der Horizontalrichtung wie bei den anderen. Die gleiche Abweichung zeigte G. bei Beobachtung des AUBERTSchen Phänomens, der Bestimmung der Herkunft des Schalles etc. (s. u.). Drehungen des Kopfes um seine vertikale und horizontale Achse: Bei ersterer weichen die vertikalen Linien nur wenig von der normalen Richtung ab. Die Horizontale weicht bei Linksdrehung in demselben Sinne ab, wie bei aufrechter Kopf- und Körperhaltung, bei Rechtsdrehung entgegengesetzt. Dies beruht aber zum Teil auf dem „persönlichen Fehler“, zum Teil auf unbequemer Linealführung, so daß die Täuschung in der horizontalen Richtung, wenn überhaupt vorhanden, nur gering ist. Auch bei Drehungen um die transversale Achse sind kaum Täuschungen vorhanden. Täuschungen in den sagittalen und transversalen Richtungen (Zeichnung auf horizontal befestigtem Papierblatt): Während bei mäßigen Kopfdrehungen um die sagittale Achse (bis 45°) der bei aufrechter Kopf-

haltung vorhandene Fehler nur wenig gesteigert wird, scheint bei stärkeren Kopfdrehungen die Täuschung in der Sagittalrichtung dem Sinne nach gleich derjenigen in der Vertikalrichtung zu sein, welche bei Drehung des Kopfes um die gleiche Achse auftritt. Bei den ausgiebigen Kopf- (und Rumpf-)Neigungen ist aber nicht ausgeschlossen, daß die Versuchsperson unwillkürlich die vertikale Richtung aufzeichnet. Einfluß der Augenstellungen auf die Täuschungen der Richtungswahrnehmung: zwei Augenstellungen wurden geprüft, Wendung der Augen nach unten zur gleichen Seite wie der Kopf, und die nach oben zur entgegengesetzten Seite. Der Sinn der Täuschung wird nicht geändert, die Stärke nur bei der horizontalen (transversalen) Richtung; die Abweichung war stärker bei der zweiten wie bei der ersten Augenstellung. Auf die anderen Richtungen scheint kein Einfluß der Augenstellungen vorhanden zu sein. Auf Einfluß von Schallerregungen ließen sich die großen Schwankungen der Täuschungen bei der Versuchsperson G. zurückführen, indem dieselben nach längerem Violinspielen abnorm intensiv waren, dabei unverändert dem Sinne nach; hauptsächlich weicht die Horizontale ab. Auch nach Anhören eines längeren Konzertes treten die Veränderungen auf, welche, wenn auch weniger stark, an anderen Personen ebenfalls konstatiert wurden. Die Versuche zeigen, „daß die Vestibularnerven, welche die Richtungsempfindungen erzeugen, durch Schallwellen erregt werden können.“ Auch die Wahrnehmung der Schallrichtungen unterliegt Täuschungen bei Kopfdrehungen. Erfolgen diese um die sagittale Achse, so schien sich die Tonquelle (schwingende Stimmgabel) in einer der Kopfdrehung entgegengesetzten Richtung zu bewegen. Nur bei Versuchsperson G. trat wieder das erwähnte abweichende Verhalten ein. Bei Kopfdrehung um die vertikale Achse entsteht eine analoge Täuschung geringeren Grades. Die Täuschung der Schallrichtungsempfindung unterliegt ebenfalls dem Einfluß längerer Schallerregungen. In diesen Befunden sieht Verf. eine Bestätigung, daß die Täuschungen in der Wahrnehmung der Richtungen im dunklen Raume gradeso wie unzweifelhaft die Täuschungen in der Schallrichtung auch vom Ohrlabyrinth abhängen. Die Täuschungen der Richtungswahrnehmung der entotischen Geräusche sind bei Kopfdrehungen analog wie bei den Versuchen mit der schwingenden Stimmgabel. Zu Versuchen über die AUBERTSche Täuschung führte weiterhin die Analogie zwischen diesen und den vom Verf. untersuchten Täuschungen. Während bei Verf. und einer anderen Versuchsperson die vertikale Linie in der gewöhnlichen Weise der Kopfneigung entgegengesetzt erschien, war bei G. die Schiefstellung der vertikalen Linie der Kopfstellung gleich gerichtet. Die AUBERTSche Täuschung fehlt, wenn der Kopf zwar zur vertikalen Linie um 90° geneigt ist, aber gleichzeitig der Gesamtkörper mit ihm gleichgerichtet ist; sie tritt sofort wieder auf, wenn bei unveränderter Kopflage die Längsachse des Rumpfes senkrecht zur Kopfachse gebracht wird. Auch die AUBERTSche Täuschung kann durch vorhergehende Schallerregung verstärkt werden. Täuschungen in der Wahrnehmung der Parallelrichtung (bei Vorwärtsbewegung des Körpers): Beim Gehen im dunklen Raum erscheinen feste Gegenstände, deren Stellung zur Richtung der Bewegung bekannt ist, verstellt. Nähert man sich z. B. einem Tisch von

links, so scheint er mit der transversalen Achse des Beobachters einen nach links offenen Winkel zu bilden, nach rechts bei Annäherung von rechts. Bei senkrechter Annäherung ist die Täuschung nur gering. Die Stellung des Kopfes ist für die Täuschung entscheidend. Wegen geringer Abweichungen von der intendierten Bewegungsrichtung im Dunklen gelangt man meist etwas schräg vor den Gegenstand, z. B. die Tischkante, glaubt aber, die beabsichtigte Parallelstellung zu derselben einzunehmen; da die Tastempfindungen lehren, daß die Kante der Körpertransversalen nicht parallel ist, wird geschlossen, daß der Tisch verschoben sei. Die Empfindung des Parallelismus wird bezogen auf den sagittalen Bogengang der einen, und den vertikalen der anderen Seite, welche einen sehr vollkommenen Parallelismus aufweisen. — Verf. führt die im dunklen Raum bei Kopfdrehungen entstehenden Richtungstäuschungen auf die Verstellung der Ebenen der drei Bogengangpaare zurück. Die konstantesten Richtungstäuschungen erscheinen bei Drehung des Kopfes um seine sagittale Achse (stärkste Verstellung). Die Täuschungen in der horizontalen Richtung sind am häufigsten. Die Verstärkung der Richtungstäuschungen durch Schallerregungen des Ohrlabyrinths weisen darauf hin, daß Schallwellen die normalen Erreger der Nervenenden der Bogengänge sind. Die Richtungstäuschungen bei veränderter Kopflage sind entgegengesetzt der Neigung der Bogengangsebenen. Läge ein rein physikalisches Koordinatensystem vor, so wären die Täuschungen aus einer einfachen Umwandlung der vertikalen Ebenen in horizontale und umgekehrt erklärt. Die Berechtigung der Annahme, daß eine Umwandlung auch im physiologischen Koordinatensystem statthabe, derart, daß der horizontale Bogengang die Funktionen des vertikalen übernehme und umgekehrt, erscheint fraglich (Gesetz der spezifischen Energien). Wohl aber ist diese Annahme der Umwertung zulässig für das ideale Koordinatensystem, dessen Vorstellung sich nach Verf. in unserem Gehirn aus der Kongruenz der Empfindungen der beiden Bogengangapparate bildet. — Der Grund des abweichenden Verhaltens der Versuchsperson G., welche Linkshänder ist, war nicht völlig aufzuklären.

W. TRENDLENBURG (Freiburg i. Br.).

R. GAUPP. **Über die Grenzen psychiatrischer Erkenntnis.** Vortrag. *Zentralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiatrie* XXVI. Jahrg. Januar 1903.

Der Titel sollte richtiger lauten: welche Mittel stehen einer psychiatrischen Erkenntnis zur Verfügung? Indem aber Verf. die einzelnen Wege kritisch begeht, die sich der Erschließung des Gebietes darbieten, und hier früher, dort später auf unüberwindbare Hindernisse stößt, vermag er so die Grenzen unserer Erkenntnis zu bestimmen. Freilich der Gang ist wenig erfreulich.

Die Methoden der naturwissenschaftlichen Medizin führen nicht weit: „das Reich der Erscheinungen, deren Studium hier erforderlich ist, fällt größtenteils in ein anderes Arbeitsgebiet, mit dem sich der Naturforscher nicht befaßt.“ Die Erkenntnis materieller Gehirnvorgänge sagt wenig oder noch gar nichts aus über psychisches Geschehen; daher können alle anatomisch-pathologischen Untersuchungen, alle physiologi-