

wordenen Kurven von gesungenen Vokalen der Eigenton der Mundhöhle sich dem Klange nicht beigesellt. Bläst man durch eine nichttönende Pfeife einen auf diese gesetzten Resonator an, so ertönt dessen Eigenton rein und deutlich. Bringt man darauf die Pfeife selbst zum Tönen, so schweigt alsbald der Resonator, und nur die Pfeife wird gehört. Es besteht hier also dasselbe Verhältnis wie zwischen Stimme und Mundhöhle. Verschiedenste Versuchsvariationen führten zu demselben Resultat. Man kann jedoch den Versuch auch so einrichten, daß Pfeife und Resonator zugleich tönen. Nimmt man aber auch dazu die verschiedenen Resonatoren, die die Vokalresonanz der Mundhöhle geben, so tritt doch nichts hervor, was mit einem Vokalklang Ähnlichkeit hätte.

SCHAEFER.

G. ENGEL, **Die Bedeutung der Zahlenverhältnisse für die Tonempfindung.**

Dresden, R. Bertling, 1892, 59 S.

Verfasser fügt hier seine in dieser Zeitschrift II 361 f. mitgeteilten Beobachtungen über Tondistanzen in einen größeren, dort nur angedeuteten, theoretischen Zusammenhang ein. Ihm erscheint bereits vom Standpunkt der „Zahlenlogik“ die geometrische, nicht die arithmetische, Tonmitte als die wahre. Obschon er bei seinen Versuchen an vorzüglichen Musikern gefunden, daß eine Neigung vorhanden ist, die Mitte etwas über der geometrischen anzunehmen, und obschon er selbst sie bei größeren Distanzen nach seiner Empfindung um 1—3 Halbtöne höher legt, möchte er aus apriorischen Erwägungen dieses Ergebnis immer noch einer Trübung des Urteils durch gewisse Nebenumstände, namentlich durch die (bis zur 3-gestrichenen Oktave) zunehmende Unterschiedsempfindlichkeit, zuschreiben. Wenn es indessen richtig ist, daß die Unterschiedsempfindlichkeit und die Distanzschätzung integrierend zusammenhängen—bezw. die letzte von der ersten abhängt (s. m. *Tonpsychol.* I 60 f., 130, 250), so haben wir es hier vielmehr mit einem maßgebenden Hauptumstand zu thun, von dem das Urteil nicht gestört wird, sondern auf dem es beruht. Ich möchte daher dem Beobachtungsergebnis des Verfassers mehr reelle Bedeutung zuschreiben als er selbst.

Dagegen in den apriorischen Deduktionen werden wir dem Verfasser nicht folgen können. Ihm gegenüber möchte ich sagen: Zahlen beweisen nicht. Rein zahlenmäßig gibt es noch andere Mittelwerte, z. B. den harmonischen oder den quadratischen. Aber die Empfindungsmitte, die, wie die Empfindung selbst, das reale Produkt sehr komplizierter physiologischer Faktoren ist, hat keine Verpflichtung, mit irgend einem noch so hochwohlgeborenen Produkt der Zahlenlogik zusammenzufallen, Solche Koinzidenz wäre vielmehr a priori eher unwahrscheinlich. Wohl können wir unter Umständen aus deduktiven Erwägungen vermuten, daß ein Sinnesurteil, das anscheinend nur auf den bezüglichen Empfindungen gründet, falsch und zwar subjektiv falsch sei, daß es nicht den Empfindungen entspreche. Gerade die Musik bietet vielfältige Gelegenheit, dieses Verhältnis von „Sinn und Vernunft“, dem bereits PTOLEMAEUS in der Harmonik eingehende Betrachtungen widmete, an interessanten Beispielen zu verfolgen. Aber die deduktiven Erwägungen

müssen dann aus der sonst bekannten Natur des Sinnes hergenommen sein oder doch auf irgend eine Weise einen durchsichtigen Zusammenhang zwischen den Prämissen und dem Schlufssatz aufweisen, den ich in diesem Falle, offen gesagt, nicht finden kann.

In der Kritik der LORENZSchen Versuche schließt sich ENGEL meinen Ausstellungen an und führt sie in einzelnen Punkten weiter aus. Positiv wünscht auch er ein musikalisch geschultes Gehör der Beobachter. Verwendung einfacher Töne, Mitberücksichtigung größerer Tondistanzen, und bei den kleineren eine feinere Veränderlichkeit des Mitteltons durch abstimmbare Gabeln. Nur auf einen Punkt legt er meines Erachtens noch zu wenig Gewicht, obschon er ihn erwähnt. Der Beobachter muß auch psychologisch ad hoc eingeübt sein (diese Zsch. I 457). So sieht auch ein sonst sehr geübtes Auge an mikroskopischen Präparaten doch nicht sogleich das, worauf es ankommt. Daraus folgt, daß gelegentliche Aussagen feinhöriger Musiker in dieser Sache doch nicht ohne weiteres entscheiden.

Zur Erläuterung hierfür diene sogleich die Behauptung von ENGELS Musikern, daß die Distanz  $c-d$  entschieden größer sei als  $d-e$ . Ich habe bereits in früheren Jahren öfters Musikern die Frage vorgelegt und die umgekehrte Antwort erhalten (vgl. diese Z. I 461). LORENZ und seine Mitarbeiter endlich fanden die beiden Distanzen gleich (das. 334—5,  $d$ ). Woher nun die drei verschiedenen und alle drei ungewöhnlich bestimmt abgegebenen Antworten?

Meiner Meinung nach ist keine von ihnen Ausdruck eines reinen Distanzurteils. Obschon natürlich eine darunter wahr sein muß, dürfte sie doch nur zufällig wahr sein. Die Distanzen gleich zu schätzen, liegt denen am nächsten, die ohne feinere musikalische Bildung einfach durch den aus dem Leben jedem bekannten musikalisch-mittleren Ton bestimmt werden. Unter den Musikern werden solche, die in keiner Weise durch ein musik-theoretisches Wissen beeinflusst sind, geneigt sein, den Schritt  $d-e$ , der zum charakteristischen Ton der Leiter führt, als den für das Gefühl wichtigeren auch für den größeren zu halten; schon der Kontrast mit der Mollterz drängt zu solcher Überschätzung. Solche aber, die vom „großen und kleinen Ganzton“ (so genannt wegen der Zahlenverhältnisse 8:9 und 9:10) vieles gehört und vielleicht sogar darüber zu dozieren haben, werden leicht durch diese Assoziation bestimmt werden,  $d-e$  kleiner zu schätzen. In allen drei Fällen sind dann aber nur eben Assoziationen maßgebend. Und gerade darum kann in einem so schwierigen Fall ein so bestimmtes Urteil abgegeben werden. Denn bei so kleinen Distanzen müssen ja auch die Unterschiede der wahren und der scheinbaren Mitte so gering sein, daß das reine Distanzurteil sich nicht so leicht festsetzen würde.

ENGEL handelt in einem 2. Teil der Schrift über die Begründung der Musiktheorie. Er schreibt, wie schon in früheren Arbeiten, den Schwebungen (die er mit 128 in der Sekunde noch sehr kräftig findet) eine nur untergeordnete Bedeutung zu, und führt die Bedeutung der Obertöne darauf zurück, daß sie mit den einfachsten Schwingungsverhältnissen zusammentreffen, welche letzteren ENGEL (EULER und HAUPT-

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 bloße 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-