

L. HERMANN. **Zur Theorie der Kombinationstöne.** *Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol.* Bd. XLIX. S. 499—518.

Nach der bekannten HELMHOLTZschen Hypothese zerlegt das Ohr jeden Zusammenklang in seine pendelartigen Komponenten, welche im Ohre entsprechende Resonatoren zum Mitschwingen bringen. In Übereinstimmung hiermit hat HELMHOLTZ weiter die Kombinationstöne für objektive, durch gewisse Schwingungsformen des Trommelfelles und Hammer-Ambos-Gelenkes erzeugte, Töne erklärt. Verfasser bestreitet nun diese Entstehungsmöglichkeit auf Grund einer im Original nachzulesenden mathematisch-physikalischen Deduktion. Dieser zufolge dürfte einerseits die Intensität der HELMHOLTZschen Differenztöne höchstens  $\frac{1}{160}$  derjenigen der Primärtöne betragen, während sie in Wirklichkeit oft ebenso laut und lauter als letztere sind. Andererseits erfordere die HELMHOLTZsche Ableitung eine asymmetrische Elastizität des Trommelfells und Hammer-Ambos-Gelenkes, welche nur, soweit überhaupt davon die Rede sein könne, für so große Elongationen zuzugeben sei, wie sie beim Hören von Kombinationstönen schwerlich angenommen werden könnten. — Die Versuche von W. PREYER (referiert in Bd. I. S. 138) zu Gunsten der Trommelfelltheorie seien nicht stichhaltig (was übrigens Referent auch von dem Haupteinwand dagegen behaupten möchte), wohl aber spräche eine Reihe von Gründen gegen dieselbe:

1. Die Differenztöne können viel lauter hörbar sein, als sich mit der Trommelfelltheorie verträgt. 2. Man hört sie auch sehr gut, wenn das Trommelfell durch Verstopfen des Gehörgangs in seiner Mitwirkung zum Hören stark beeinträchtigt ist, oder 3. die Luft-Trommelfell-Leitung durch Knochenleitung ersetzt wird.

Dem allem gegenüber kommt Verfasser auf die Theorie der älteren Physiker zurück, die dem Ohr die Eigenschaft zuschreibt, jede Periodik als Ton zu empfinden. Hiernach wären also die Differenztöne nichts als Schwebungen von so großer Frequenz, daß sie nicht mehr getrennt, sondern als Ton aufgefaßt werden. Diese Theorie, welche dem Verfasser auch als Grundlage seiner neuen Vokaltheorie diene (— Referat darüber in Bd. II. S. 229 oben —), und für die Verfasser auch sonst, besonders in Versuchen von KÖNIG, Stützpunkte findet, führt dazu, „die HELMHOLTZsche Hypothese von den Resonatoren im Ohre, so elegant sie ist, fallen zu lassen.“ Denn Resonatoren, welche nicht durch objektive Schwingungen, sondern nur durch periodische Verstärkungen und Schwächungen derselben, also durch Schwebungen, ausgesprochen werden, giebt es — wenigstens bis jetzt — nicht.

SCHAEFER.

V. HENSEN. **Die Harmonie in den Vokalen.** *Zeitschr. f. Biol.* 18. Band. Neue Folge Bd. 10. S. 39—48 und 227—228.

Der vorliegende Aufsatz beleuchtet aufs neue die bereits in Bd. II, S. 227 ff. dieser Zeitschrift erwähnten sachlichen und persönlichen Differenzen zwischen Verfasser und L. HERMANN, dessen neue Vokaltheorie betreffend, enthält aber auch eine interessante experimentelle Illustration zu der bemerkenswerten Thatsache, daß in allen bisher bekannt ge-