

D. A. Goldhammer.

Überreicht vom Verfasser.

Über die
Klanganalyse mittels schwingender Platten.

Von

D. A. Goldhammer.

Separat-Abdruck aus den

Annalen der Physik.

Vierte Folge. Band 33.

1910.

Leipzig,

Johann Ambrosius Barth.

BOLTZMANN, L., Vorlesungen über Maxwells Theorie der Elektrizität und des Lichtes. *I. Teil.* XII, 139 Seiten mit vielen Textfiguren und 2 lithographischen Tafeln. 1891. *II. Teil.* VIII, 166 Seiten mit Figuren im Text und zwei Tabellen. 1893. Unveränderter Abdruck 1908.

je M. 5.—, geb. M. 6.—.
Nur ein Boltzmann konnte den oft unentwirrbar komplizierten Plan des Maxwellschen Lehrgebäudes bis in alle Details so verstehen, um ihn mit dieser Klarheit bloßzulegen. Aus den einfachsten Annahmen — den Gesetzen der cyklischen Bewegungen und der Lagrangeschen Gleichung — entwickeln sich die weittragendsten Schlüsse mit einer Klarheit und Eleganz, die neben der vollendeten wissenschaftlichen Befriedigung auch einen hervorragenden ästhetischen Genuß bietet.

BOLTZMANN, L., Vorlesungen über Gastheorie. *I. Teil.* Theorie der Gase mit einatomigen Molekülen, deren Dimensionen gegen die mittlere Weglänge verschwinden. IV, 200 Seiten. 1895. M. 6.—, geb. M. 7.—. *II. Teil.* Über die van der Waalssche Theorie, die Gase mit mehratomigen Molekülen und die Dissoziation. X, 265 Seiten. 1898. M. 7.—, geb. M. 8.—.

BOLTZMANN, L., Vorlesungen über die Prinzipie der Mechanik. *I. Teil.* Prinzipie, in denen nicht Ausdrücke nach der Zeit integriert werden. X, 241 Seiten. 1897. M. 6.—, geb. M. 7.—. *II. Teil.* Die Wirkungsprinzipie, die Lagrangeschen Gleichungen und deren Anwendungen. X, 336 Seiten mit 10 Figuren. 1904. M. 9.—, geb. M. 10.—.

EBERT, H., Anleitung zum Glasblasen. 3., völlig umgearbeitete Auflage. XII, 120 Seiten mit 68 Abbildungen. 1904. M. 2.40, geb. M. 3.—.

Chemiker-Zeitung: Die Erfahrungen, welche der Verfasser sowohl beim Glasblasen wie beim Unterricht gesammelt hat, haben ihn auf den fruchtbaren Gedanken gebracht. Anleitung zum Glasblasen in die Form eines systematischen, aus fünf Übungsstufen bestehenden Unterrichtskursus zu bringen, welcher alle im Laboratorium gewöhnlich zur Anwendung kommenden Glasbläserarbeiten berücksichtigt... Die Darstellung ist knapp und überaus klar und läßt überall erkennen, daß der Verfasser, welcher es in seiner Wissenschaft zu hohem Ansehen gebracht hat, auch in der Kunst des Glasblasens Meister ist.

ELBS, KARL, Die Akkumulatoren. Eine gemeinfaßliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung u. Behandlung. 4. Aufl. 48 S. mit 3 Fig. 1908. M. 1.—.

Das Schriftchen gibt eine äußerst klare und gemeinverständliche Erklärung des Prinzips der Akkumulatoren, sowie die Regeln für deren Behandlung und Benutzung. Es wendet sich nicht nur an Chemiker und Physiker, sondern ebenso an Physiologen, Gymnasial- und Mittelschullehrer, Ärzte und Zahnärzte, welche aus Unkenntnis oft schlimme Erfahrungen mit Akkumulatoren machen.

HELMHOLTZ, H. v., Wissenschaftliche Abhandlungen. 3 Bände. Mit 2 Porträts und 8 lithographisch. Tafeln, in Leinen gebunden unbeschnitten M. 58.—. (I. Band VIII, 938 Seiten. 1882. M. 20.—. II. Band VIII, 1021 Seiten. 1883. M. 20.—. III. Band XXXIX, 655 Seiten. 1895. M. 18.—.)

Die wissenschaftlichen Arbeiten von Helmholtz sind von beträchtlichem Einfluß auf den Entwicklungsgang der theoretischen Physik unserer Zeit gewesen. Durch die Vereinigung der seinerzeit als Einzeldrucke oder in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften erschienenen Arbeiten in gleichmäßigem modernen Wiederabdruck werden dieselben der wissenschaftlichen Welt bequem zugänglich gemacht.

HERTZ, H., Gesammelte Werke. Band I. Schriften vermischten Inhalts. XXIX, 368 Seiten mit 35 Figuren, 1 Tafel. Einleitung von Ph. Lenard und Porträt des Verf. 1895. Preis M. 12.—. Band II. Untersuchungen über die Ausbreitung der elektr. Kraft. VIII, 296 S. m. 40 Fig. 2. Aufl. 1895. M. 6.—. Band III. Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt. Mit einem Vorwort von H. v. Helmholtz. XXIX, 312 S. 1894. M. 12.—. In Halbfranz gebunden jeder Band M. 1.50 mehr.

Das Lebenswerk des früh dahingegangenen Gelehrten liegt in den vorstehenden drei Bänden abgeschlossen vor. Je mehr man sich in die geistvollen und klaren Darstellungen versenkt, um so mehr bedauert man, daß der Tod seinem Wirken ein so kurzes Ziel gesteckt hat.

GARBASSO, A., Vorlesungen über theoretische Spektroskopie. VIII, 256 Seiten mit 65 Abbild. 1906. M. 7.—.

Prof. G. in Genua, ein Schüler von Helmholtz, hat in 20 Vorlesungen das ganze Gebiet der Spektroskopie und Spektralanalyse, soweit sie bis jetzt der Theorie zugänglich waren, behandelt, wobei er sich besonders auf physikalisch gut definierte Vorstellungen beschränkte.

**9. Über die Klanganalyse mittels schwingender
Platten;
von D. A. Goldhammer.**

Fällt eine Schallwelle (zusammengesetzter Klang) auf eine ebene, am Rande eingeklemmte feste Platte, so wird dieselbe in erzwungene Schwingungen gebracht, die unter gewissen Bedingungen die Luftschwingungen (Änderung des Druckes) genügend genau wiedergeben können. Bei einer praktischen Anwendung solcher Plattenschwingungen zur Klangwiedergabe (Phonograph, Grammophon, Klanganalyse) wird gewöhnlich stillschweigend angenommen, daß die erwähnten Bedingungen tatsächlich erfüllt seien. Einen Beweis dafür hat bisher meines Wissens niemand gegeben.

Freilich kann der Erfolg der Klangwiedergabe durch die neuesten Phonographen und dergleichen als Beweis für die Identität des wiedergegebenen Klanges mit dem auffallenden dienen, — doch nur so viel, als sich das auf die *physiologische* Klangfarbe bezieht. Eine Identität der *physikalischen* Klangfarbe kann nur auf Grund einer theoretischen Untersuchung behauptet werden. Eine solche Untersuchung soll in folgendem geschehen.

Es falle eine Schallwelle senkrecht auf eine runde, am Rande eingeklemmte dünne, ebene Platte; ihre Dicke sei D , Dichte ρ , Durchmesser $2R$, Dehnungsmodul E , Elastizitätszahl μ ; der mit der Zeit veränderliche Teil des auf die Platte normal (z -Achse) wirkenden Druckes habe ganz allgemein die Form

$$P = \Psi(r, \vartheta, t)$$

oder nach dem Fourierschen Lehrsatz entwickelt

$$P = \sum_s (A_s \cos q_s t + B_s \sin q_s t),$$

$$q_s = \frac{2\pi}{sT}, \quad s = 1, 2, 3 \dots,$$