

Zeitschrift

für den

Physikalischen und Chemischen Unterricht.

Unter der besonderen Mitwirkung

von

Dr. E. Mach,
Professor an der deutschen Universität zu Prag

und

Dr. B. Schwalbe,
Professor und Direktor des Dorotheenstädtischen
Realgymnasiums zu Berlin

herausgegeben

von

Dr. F. Poske.

Fünfter Jahrgang

1891—1892.

Mit zahlreichen Textfiguren und einer astronomischen Tafel.



Berlin.

Verlag von Julius Springer.

1892.

1172748

Physikalisches und Chemisches Unterricht



C-III 1363

Inhalts-Übersicht.

* bedeutet ‚Kleine Mitteilung‘. Die mit kleinerer Schrift und in fortlaufendem Text aufgeführten Titel beziehen sich auf Berichte; die davor gesetzten Ziffern auf die entsprechenden Unterabteilungen der Berichte.

Allgemeines.

Himmelskunde und astronomische Geographie.

	Seite
Über die Anleitung von Schülern zu physikalischen Versuchen. Von F. Poske	57
Eine physikalische Werkstätte. Von G. Quincke	113
Die propädeutische Physik im Lehrplan des Gymnasiums. Von F. Poske	169
Über die Definition des absoluten Maasses und die Verwendung desselben im physikalischen Unterricht. Von A. Oberbeck	247
Apparate und Versuche für physikalische Schülerübungen. (1. Ein einfacher Längencomparator. 2. Ein einfaches Galvanoskop. 3. Eine Magnetometerschiene. 4. Versuche über die kleinste Ablenkung eines Lichtstrahls im Prisma. 5. Versuche über Stromstärke und elektromotorische Kraft. 6. Versuch zum Archimedischen Satz.) Von K. Noack	281
Ein Gnomon mit Äquatorialsonnenuhr. Von A. Höfler	1
Zur Ableitung des Newtonschen Gesetzes aus den Keplerschen Gesetzen. Von A. Höfler	70
Über die Ableitungen für die Anziehung von Kugeln auf innere und äussere Punkte. Von A. Höfler	123
Wie lassen sich die Bewegungen der Himmelskörper demonstrieren? Von P. Salcher.	129
Ein Präzessions-Globus. Von K. Haas	237
Die Bewegung der Doppelsterne. Von A. Schülke	293
Die Bedeutung des Potentials bei der Planetenbewegung. Von A. Schülke	295
Über das Newtonsche Experimentum crucis. Von P. Bode	296
Zur Erinnerung an Wilhelm Weber. Von A. Voller	29
Aug. Wilhelm von Hofmann †. Von H. Jahn	299
Karl Heinrich Schellbach †. Von F. Poske	301
*Zeitmessung. Von H. Schwendenwein	84

(4.) Der naturwissenschaftliche Gesamtunterricht (W. Zopf), 90. — Zum Unterricht der Physik auf den Gymnasien (E. Wiedemann), 91. — Das logische Element im physikalischen Unterricht (F. Pietzker), 154. — Das geschichtliche Element im Physikunterricht (Chr. Krenzlin), 156. — Mathematik und Physik auf höheren Schulen (A. Schülke), 157. — Der Universitätsunterricht und die Astronomie (W. Förster), 213. — Das Ineinandergreifen des Physik- und Mathematik-Unterrichts in Sekunda (W. Grosse), 260. — Die neuen österreichischen Verordnungen für den Unterricht am Untergymnasium 317.

Geschichte: Christiaan Huygens' früheste Luftpumpe (E. Gerland), 39. — Konrad von Megenberg (G. Hellmann), 89. — Die chemischen Theorien des 13. Jahrhunderts (A. Poisson), 152. — Joh. Amos Comenius, 211. — Die Sirenen (E. Robel), 257. — Hermann Kopp (A. W. v. Hofmann), 259. — Zur Geschichte der Bronze und des Alkohols (M. Berthelot), 312.

Physik.

1. Mechanik der drei Aggregatzustände.

	Seite
Das Trägheitsmoment. Von M. Koppe	8
Messende Versuche über schiefen Fall und Reibung. Von O. Reichel	14
Bemerkungen zur Wellenlehre. Von W. Grosse	22
Ein Apparat zur experimentellen Behandlung der Lehre vom Trägheitsmomente. Von H. Hartl	76
Weitere Pendelversuche. Von Friedrich C. G. Müller	133
Apparat für die Einführung in die Lehre vom Trägheitsmoment. Von K. Noack.	195
Über die Bestätigung der Gesetze des freien Falles bei Anwendung kleinerer Fall- höhen. Von O. Reichel	229
Zusammensetzung von Drehungen. Von K. Fuchs	239
Apparat zum Nachweise der Keilwirkung. Von H. Hartl	282
Bestimmung des Trägheitsmomentes durch Pendelschwingungen. Von J. Cramerius.	286
*Archimedischer Versuch. Von A. Handl	33
*Eine einfache Abänderung der Fallversuche. Von R. Heyden	84
*Versuche mit kleinen Luftballons. Von A. Schülke	201
*Ein Versuch zur Erläuterung der Zusammensetzung von Bewegungen. Von W. Donle.	203
*Über den Nachweis der Abhängigkeit der Schwingungsdauer eines Pendels von der Fallbeschleunigung. Von J. Jacob	204
*Apparat zur Demonstration des archimedischen Prinzips. Von A. Szathmári .	303
*Apparat zur Veranschaulichung der Atmung. Von P. Meutzner	305
(1.) Der archimedische Versuch (E. Paquet), 143. — Eine Quecksilberpipette (V. Dvořák), 143.	

2. Schall.

Zählung der Schwingungen einer Stimmgabel. Von O. Reichel	14
(1.) Einfache akustische Versuche (F. Le Conte), 35. — Versuche über Brechung des Schalles in porösen Körpern (N. Heschus), 143.	

3. Wärme.

Ein Apparat zur Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten. Von W. Merkelbach.	232
*Modell des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes. Von E. Mach	138
*Über den Nachweis der Temperaturniedrigung bei der Ausdehnung eines com- primierten Gases. Von J. Jacob	138
*Ein Versuch über intermittierendes Sieden. Von P. Salcher	200
*Versuch über die schlechte Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers. Von P. Meutzner.	254
*Platinnetz für Versuche über strahlende Wärme. Von P. Meutzner	306
(1.) Eine Kältemaschine für Vorlesung und Laboratorium (Ducretet), 205. — Eine einfache Wärmemaschine (Fred. J. Smith), 205.	

4. Licht.

Zur Behandlung der Reflexion an Kugelflächen. Von G. Helm	131
Über eine elementare Darstellung der Fraunhoferschen Beugungserscheinungen, insbesondere der Gitterspektren. Von E. Mach	225
Beiträge zur geometrischen Optik. 1. Konstruktion geradsichtiger Prismensysteme. — 2. Konstruktion eines achromatischen Prismenpaares. Von A. Kurz	
*Müssen die Fenster eines Physikzimmers direktes Sonnenlicht haben? Von R. Börnstein	32
*Einfacher Apparat zur mechanischen Darstellung des Brechungsgesetzes. Von F. Niemöller	139
*Zur Absorption des Lichtes durch Natriumdampf. Von W. Merkelbach	253
*Zur Demonstration virtueller Linsenbilder. Von W. Donle	254

(1.) Nebenapparate für Spektralbeobachtungen (E. Wiedemann und H. Ebert), 85. — Vorlesungsversuche über Complementärfarben und Farbgemische (Nik. von Klobukow), 206).

(4.) Das Minimum der Ablenkung im Prisma (J. H. Kirkby), 43. — Das Prinzip des Fresnelschen Spiegerversuchs im Unterricht (A. Schmidt), 155.

5. Elektrizität und Magnetismus.

Elektrische Figuren. Von K. Antolik	5
Über einfache absolute Elektrometer für Vorlesungszwecke. Von F. Braun . . .	61
Über die Verwendung von Drahtnetzen zu einem elektrischen Verteilungsapparat. Von L. Heinze	73
Zur experimentellen Darstellung des Ohmschen und Kirchhoffschen Gesetzes im elementaren Unterrichte. Von P. Szymański	177
Ein Drehstrommotor für Vorlesungszwecke. Von F. Braun	186
Ein Apparat für Wechsel- und Drehströme. Von W. Weiler	189
Ein Schulgalvanometer. Von K. Noack	193
Ein Vorlesungselektrometer. Von Th. Schwedoff	235
Ein Apparat zum Nachweis der Wirkung magnetischer und elektromagnetischer Kräfte auf elektrische Ströme. Von A. Oberbeck	284
*Zwei einfache Apparate zum Nachweis der Ausbreitung der Elektrizität auf der äusseren Oberfläche eines isolierten Leiters. Von V. L. Rosenberg und B. J. Kolbe.	31
*Ein Versuch zur Erläuterung des Ohmschen Gesetzes. Von R. Heyden	33
*Noch einmal die magnetisierende Wirkung des Erdmagnetismus. Von J. Weber.	33
*Zur Behandlung galvanischer Elemente. Von Fr. C. G. Müller	34
*Über die Entbehrlichkeit der Voltaschen Fundamentalversuche beim Unterricht. Von Fr. C. G. Müller	83
*Ein einfaches Demonstrations-Elektrometer. Von F. Tomaszewski	140
*Lackieren von Condensatorplatten. Von B. Kolbe	141
*Beseitigung der elektrischen Spitzenwirkung bei Projektionslampen. Von B. Kolbe.	141
*Ein Universal-Umschalter. Von E. Grimsehl	198
*Über Schaltung von Elementen. Von E. Grimsehl	199
*Ersatz des Ampèreschen Gestells. Von W. Saltzmann	202
*Eine einfache Kirchhoff-Wheatstonesche Brücke. Von F. Tomaszewski	250
*Bestimmung der Verstärkungszahl eines Plattencondensators. Von B. Kolbe . .	251
*Über Schaltung von Elementen. Von P. Spies	252
*Verwendung des Kautschukpapiers in der Elektrostatik. Von A. Oberbeck . .	254
*Darstellung des galvanischen Feldes. Von W. Weiler	304
*Elektromagnet zu diamagnetischen Versuchen. Von W. Saltzmann	305
*Der elektrische Grundversuch. Von P. Meutzner	306
*Das Umsetzen der Influenzmaschine. Von P. Meutzner	306

(1.) Isolation elektrostatischer Apparate (Boudréaux), 35. — Eine Zambonische Säule für lichtelektrische Versuche (J. Elster und H. Geitel), 35. — Eine elektromagnetisch tönende Glocke (Guerre und Martin), 36. — Ein einfacher Rheostat (E. Wiedemann und H. Ebert), 85. — Demonstration elektrischer Wellen (A. Voller), 85. — Eine einfache Polbestimmung der Influenzmaschine (G. Leonhardt), 206. — Ein einfaches Elektroskop (Ducretet), 255. — Ein Experiment Sir Humphry Davys (G. F. C. Searle), 256. — Ein Demonstrationsversuch mit elektrischen Schwingungen (L. Arons), 307. — Demonstration der Hertzschen Funken (W. Lucas und T. A. Garret), 308.

(2.) Die lichtelektrischen Erscheinungen (Hertz, Wiedemann und Ebert, Arrhenius, Hallwachs, Hoor, Lenard und Wolf, Elster und Geitel), 36. — Versuche mit Wechselströmen von sehr kurzer Schwingungsdauer (Tesla), 87. — Über die Dämpfung schneller elektrischer Schwingungen (V. Bjerknes), 144. — Verflüchtigung von Metallen durch Elektrizität (W. Crookes), 145. — Über elektrische

Entladungen ohne Elektroden (J. J. Thomson), 207. — Experimentelle Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen (R. Blondlot), 208. — Über elektrische Entladungen (E. Wiedemann und H. Ebert), 209. — Über den Durchgang der Kathodenstrahlen durch dünne Metallschichten (H. Hertz), 210. — Über das spezifische elektrische Leitungsvermögen einiger Metalle (J. Bergmann), 256. — Über die Reflexion von Strahlen elektrischer Kraft an Schwefel- und Metallplatten (Klemenčič), 311. — Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten vermittelt der Hertz'schen Wellen (J. J. Thomson, Lecher, Blondlot, Waitz, Cohn, Arons und Rubens), 311.

(4.) Elektrizität und Magnetismus (A. Schülke), 93. — Die erste Unterrichtsstunde über den Galvanismus (M. Nougaret) 214. — Die Behandlung der Lehre vom elektrischen Strome in den oberen Klassen höherer Lehranstalten (Jaumann), 312. — Einleitung in die Lehre vom Galvanismus (G. L. F. Schickhelm), 314.

(5.) Kraftübertragung durch Drehstrom (B. Closterhalfen), 43. — Handdynamos auf der Frankfurter Ausstellung (Fraas, C. u. E. Fein), 95. — Modelle von Transformatoren (Helios), 95. — Über den Drehstrom (A. Elektrizitäts-Gesellschaft), 157. — Ein neues Mittel für elektrische Widerstände (K. Feussner), 216.

Physikalische Aufgaben	27, 78, 136, 196, 249
Aufgaben für die Anwendung des Ohmschen Gesetzes. Von W. Müller-Erbach.	81
Physikalische Denkaufgaben	28, 136

Chemie.

Chemische Laboratoriumsapparate. Von A. von Kalecsinszky	25
Versuche zur Erläuterung photochemischer Prozesse. Von R. Lüpke	64
Ein Versuch über die Darstellung des Wassergases. Von R. Lüpke	118
Die ersten chemischen Schulversuche. Von E. Schulze	134
*Synthese von Schwefelwasserstoff. Von F. Wilbrand	34
*Einige Eigentümlichkeiten leicht schmelzender Metalle. Von Fr. C. G. Müller .	34
*Reinigung von Quecksilber. Von Rittinghaus	34
*Darstellung von Natriumamalgam. Von M. Rosenfeld	142
*Sublimation von Schwefel als Vorlesungsversuch. Von M. Rosenfeld	142
*Darstellung von Schwefeldioxyd. Von M. Rosenfeld	204

(1.) Nachweis glühender fester Teilchen in Flammen (G. G. Stokes), 205. — Vorlesungsversuch zum Nachweis der Dissoziation des Salmiaks (Reinh. und Rud. Blochmann), 255. — Experimente über die Flamme (F. Le Conte), 307.

(2.) Über die langsame Verbrennung und die Explosion von Knallgas (V. Meyer und A. Krause), 88. — Die Reduktion von Sauerstoffverbindungen durch Magnesium (Cl. Winkler), 146. — Darstellung und Eigenschaften des amorphen Bors (H. Moissan), 256.

(4.) Über Methodik und Umfang des chemisch-mineralogischen Unterrichts auf Realgymnasien (O. Lubarsch), 41. — Beiträge zu einem chemischen Elementarkursus (Armstrong), 44. — Das Kochsalz im mineralogischen Anfangsunterricht (J. Schullerus), 215. — Über Methodik des chemischen Unterrichts (K. Büchel), 261.

(5.) Verwendung von Korkabfällen, 94. — Das Aluminium (R. Lüpke), 262. — Das Naturfarbenlichtdruckverfahren Vogel-Ulrich, 315.

Neu erschienene Bücher und Schriften.

Arendt, R., Technik der Experimentalchemie (<i>Schwalbe</i>)	323
Arnold, C., Repetitorium der Chemie (<i>H. Böttger</i>)	267
van Bebber, W. J., Die Wettervorhersage (<i>H. Hahn-Machenheimer</i>)	50
Biedermann, R., Technisch-chemisches Jahrbuch 1890—1891 (<i>Lüpke</i>)	324
Boltzmann, L., Vorlesungen über Maxwells Theorie der Elektrizität und des Lichtes (<i>H. Jahn</i>)	159
Buchka, K., Lehrbuch der analytischen Chemie (<i>B. Schwalbe</i>)	266
Budde, E., Allgemeine Mechanik der Punkte und starren Systeme (<i>Helm</i>)	47

	Seite
Budde, E., Naturwissenschaftliche Plaudereien (P)	220
Busemann, L., Chemie für die Volksschule. Chemiestunden in der Volksschule (E. Loew)	50
Faraday, M., Experimental-Untersuchungen über Elektrizität, deutsch von Kalischer, Bd. III (P)	48
Fuss, K., und Hensold, G., Lehrbuch der Physik (A. Richter)	265
Günther, S., Lehrbuch der physikalischen Geographie (H. Hahn-Machenheimer)	161
Hoppe, E., Die Akkumulatoren für Elektrizität. 2. Auflage (R. Lüpke)	321
Hovestadt, H., Lehrbuch der angewandten Potentialtheorie (H. Hahn-Machenheimer)	49
Jamieson, A., Elemente des Magnetismus und der Elektrizität. Deutsch von J. Kollert (P.)	322
Krafft, T., Kurzes Lehrbuch der Chemie (B. Schwalbe)	266
v. Lang, V., Einleitung in die theoretische Physik (G. Helm)	97
Lubarsch, O., Methodisches Lehrbuch für den chemisch-mineralogischen Unterricht (E. Loew)	162
Mach, E., Grundriss der Naturlehre (A. Höjler)	217
Mach, E., und Jaumann, G., Leitfaden der Physik für Studierende (H. Hahn-Machenheimer)	265
Mansion, P., Theorie der partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung, deutsch von H. Maser (H. Hahn-Machenheimer)	321
Müller-Erbach, W., Physikalische Aufgaben für den mathematischen Unterricht (W. Grosse)	322
Netoliczka, E., Bilder aus der Geschichte der Physik (P)	220
Ostwald, W., Die Klassiker der exakten Wissenschaften. No. 17, 19—23 (P)	49
—, —, —, —, —, —, No. 24—25 (H. Hahn-Machenheimer)	220
—, —, —, —, —, —, No. 26—30 (P)	267
Ott, E., Elemente der Mechanik (M. Koppe)	160
Poincaré, H., Elektrizität und Optik (H. Hahn-Machenheimer)	98
Schlichting, M., Chemische Versuche einfachster Art. 9. Aufl. von A. Wilke (Lüpke)	324
Sumpf, K., Grundriss der Physik (L. Heinze)	99
Violle, J., Lehrbuch der Physik (P)	219
Weber, L., Über das Galileische Prinzip (P)	99
Wildermann, M., Jahrbuch der Naturwissenschaften (P)	99

Programm-Abhandlungen.

Anders, W., Die Symmetrie der Krystalle. <i>Lessing-G.</i> Berlin, 1891 (P)	164
Fischer, E., Die Versteinerungs- und Vererzungsmittel. <i>V. H. B.</i> Berlin, 1891 (P)	268
Fischer, K., Robert Boyle. <i>Kgl. R. G.</i> Dillenburg, 1891 (P)	268
Geschoeser, O., Über die Anziehung von Massen. <i>G. Oels</i> , 1891 (H. Hahn-Machenheimer)	100
Henniger, A., Anleitung zu praktischen Arbeiten im chemischen Laboratorium. <i>R. G.</i> Charlottenburg (A. Krause)	100
Herr, Leitfaden der Krystallographie. <i>R. G.</i> Harburg, 1891 (P)	164
Karll, E., Über die Theorie der gleichzeitigen Schwingungen zweier gedämpften Magnete. <i>Kgl. Prog.</i> Trarbach, 1891 (H. Hahn-Machenheimer)	99
Krankenhagen, Chrono-Isothermen für Stettin. <i>Schiller-R. G.</i> Stettin, 1891 (P)	164
Krenzlin, Chr., Das geschichtliche Element im physikalischen Unterricht der höheren Lehranstalten. <i>R. G.</i> Nordhausen, 1891 (P)	156
Lubarsch, O., Über Methodik und Umfang des chemisch-mineralogischen Unterrichts auf Realgymnasien. <i>Friedrichs-R. G.</i> Berlin, 1891 (A. Krause)	41
Noellner, A., Das krystallographische Zeichnen. <i>R. G.</i> Zwickau, 1891 (P)	51
Peveling, Jos., Geschichte der Gesetze von der Erhaltung der Materie und Energie. <i>R. S.</i> Aachen, 1891 (P)	268
Reimann, E., Weitere Beiträge zur Bestimmung der Gestalt des scheinbaren Himmelsgewölbes. <i>Kgl. G.</i> Hirschberg, 1891 (H. Hahn-Machenheimer)	51
Riedel, E., Über die elektrische Verteilung. <i>G.</i> Leipzig, 1891 (H. Hahn-Machenheimer)	100
Schülke, A., Elektrizität und Magnetismus nach den neueren Anschauungen für höhere Schulen dargestellt. II. Teil. Elektrische Ströme. <i>R. G.</i> Osterode, 1891 (P)	93
Schullerus, J., Das Kochsalz im mineralogischen Anfangsunterricht. <i>G.</i> Hermannstadt, 1891 (P)	215
Schultze, W. H., Über das elektrisch-thermische Leitungsvermögen der Dielektrika. <i>H. B.</i> Cöthen, 1891 (H. Hahn-Machenheimer)	163

	Seite
Strauss, E., Aus Galileis Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltssysteme. <i>R. S.</i> der israel. Gemeinde zu Frankfurt a. M., 1891 (<i>P.</i>)	164
Weihrich, G., Beiträge zur Geschichte des chemischen Unterrichts. <i>Grossh. R. G. und R. S.</i> Giessen, 1891 (<i>P.</i>)	268
Zopf, W., Darstellung des 3. (Quarta-) Kursus. <i>R. G.</i> zum heil. Geist, Breslau, 1891 (<i>P.</i>)	100

Mitteilungen aus Werkstätten.

Wasserstrahl-Luftpumpe von Glas, von Max Stuhl	55
Ein Feld-Winkelmesser nach O. Ohmann, von G. Meissner	166
Quecksilberluftpumpe für den physikalisch-chemischen Unterricht, von Greiner und Friedrichs Neuer Universal-Gasbrenner nach Teclu, von Franz Hugershoff	222 271
Foucaultsches Pendel und Apparat zur Objektivprojektion des Foucaultschen Pendelversuchs, von M. Th. Edelmann	327
Der Horizont, nach L. Buth, von Ferd. Ernecke	327

Versammlungen und Vereine.

Physikalische Gesellschaft zu Berlin	54, 165, 221, 269, 325
Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts in Berlin	54, 108, 166, 221, 270, 325
Internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M.	52, 104
Der zweite naturwissenschaftliche Ferienkursus zu Berlin	270
Naturforscher-Versammlung zu Halle	101
Internationaler Elektrotechniker-Congress zu Frankfurt a. M.	103
Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und in den Naturwissenschaften	106
Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik	326

Correspondenz.

Bilder von Chemikern	55
Über die Anleitung der Schüler zu physikalischen Versuchen (C. Müller). — Zu dem Elektrometer nach Kolbe (B. Kolbe)	109
Über H. Hartls Apparat zur Bestimmung von Trägheitsmomenten (J. Cramerius)	167
Zu A. Höflers Aufsatz „Über die Ableitungen für die Anziehung von Kugeln u. s. w.“. — Über physikalische Schülerübungen (K. Noack). — Der naturwissenschaftliche Ferien- kursus zu Berlin	223

Himmelserscheinungen	56, 112, 168, 224, 271, 328
---------------------------------------	-----------------------------

Alphabetisches Namen-Verzeichnis	329
Alphabetisches Sach-Verzeichnis	331

An den Berichten haben mitgearbeitet die Herren P. Bode (Frankfurt a. M.), H. Böttger (Berlin), E. Budde (Berlin), W. Grosse (Veogesack), H. Hahn-Machenheimer (Berlin), L. Heinze (Königsberg i. Pr.), G. Helm (Dresden), R. Heyne (Berlin), A. Höfler (Wien), H. Jahn (Berlin), M. Koppe (Berlin), Arth. Krause (Berlin), E. Loew (Berlin), C. Lorenz (Friedenau), R. Lüpke (Berlin), A. Richter (Wandsbek), H. Rönne (Heidelberg), J. Schiff (Breslau), B. Schwalbe (Berlin).

Namen-Verzeichnis.

Bei Original-Beiträgen sind die Namen der Verfasser gesperrt gedruckt.

- Antolik, K.**, Elektrische Figuren, 5.
Armstrong, Chemischer Elementarkursus, 44.
Arons, L., Demonstration elektrischer Schwingungen, 307.
Arons, L., und **H. Rubens**, Dielektrizitätskonstante, 310.
Arrhenius, Lichtelektrische Versuche, 36.
- Bergmann, J.**, Leitungsvermögen von Metallen, 256.
Berthelot, M., Geschichte der Bronze und des Alkohols, 311.
Bjerknes, V., Dämpfung elektrischer Schwingungen, 144.
Blochmann, H. u. R., Dissoziation des Salmiaks, 255.
Blondlot, R., Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen, 208.
Bode, P., Newtons Experimentum crucis, 296.
Boudréaux, Isolation elektrostatischer Apparate, 35.
Börnstein, R., Sonnenlicht im Physikzimmer, 32.
Braun, F., Elektrometer, 61; Drehstrommotor, 186.
Büchel, K., Methodik d. chem. Unterrichts, 261.
Buth, L., Der Horizont, 327.
- Closterhalfen, B.**, Drehstrom, 43.
Cohn, Dielektrizitätskonstante, 310.
Cramerius, J., Bestimmung des Trägheitsmomentes durch Pendelschwingungen, 286.
Crookes, W., Verflüchtigung von Metallen durch Elektrizität, 145.
- Donle, W.**, Zusammensetzung von Bewegungen, 203; virtuelle Linsbilder, 254.
Ducretet, Kältemaschine 205; Elektroskop, 255.
Dvořák, V., Quecksilberpipette, 143.
- Edelmann, M. Th.**, Foucaultsches Pendel, 327.
Elster, J., und **Geitel, H.**, Zambonische Säule, 35; lichtelektrische Erscheinungen, 38.
- Fein, C. und E.**, Handdynamos, 95.
Feussner, K., Material für elektrische Widerstände, 216.
Förster, W., Universitätsunterricht und Astronomie, 213.
Fraas, Gebr., Handdynamos, 95.
Fuchs, K., Zusammensetzung von Drehungen, 239.
- Gerland, E.**, Chr. Huyghens' früheste Luftpumpe, 39.
Grimsehl, E., Universal-Umschalter, 198; Schaltung von Elementen, 199.
Grosse, W., Bemerkungen zur Wellenlehre, 22. — Physik- und Mathematikunterricht in Sekunda, 260.
Guerre und Martin, Elektromagnetische Glocke, 36.
- Haas, K.**, Präzessions-Globus, 237.
Hallwachs, Lichtelektrische Versuche, 36, 37.
Handl, A., Archimedischer Versuch, 33.
Hartl, H., Apparat für das Trägheitsmoment, 76; Nachweis der Keilwirkung, 282.
Heinze, L., Elektrischer Verteilungsapparat, 73.
Helios, Transformatoren, 95.
Hellmann, G., Konrad von Megenberg, 89.
Helm, G., Aufgaben, 27; Reflexion an Kugelflächen, 131.
Hertz, H., Lichtelektrische Erscheinungen, 36; Kathodenstrahlen, 210.
Heschus, N., Brechung des Schalls, 143.
Heyden, R., Erläuterung des Ohmschen Gesetzes, 33; Fallversuche, 84.
Hofmann, A. W. v., Hermann Kopp, 259.
Höfler, A., Gnomon mit Äquatorialsonnenuhr, 1; Aufgaben, 28, 136, 196; Ableitung des Newtonschen Gesetzes, 70; Anziehung von Kugeln, 123.
Hoor, Lichtelektrische Versuche, 37.
- Jacob, J.**, Temperaturniedrigung bei Ausdehnung eines Gases, 138; Pendel-Schwingungsdauer und Fallbeschleunigung, 204.

- Jahn, H., Aug. Wilh. v. Hofmann †, 299.
 Jaumann, Lehre vom elektrischen Strom, 312.
- K**alecsinszky, A. v., Laboratoriumsapparate, 25.
 Kirkby, J. H., Minimum der Ablenkung, 43.
 Klemenčić, J., Reflexion elektrischer Strahlen, 311.
 Klobukow, Nik. v., Complementärfarben und Farbgemische, 206.
 Kolbe, B., Lackieren von Condensatorplatten, 141; Spitzenwirkung bei Projektionslampen, 141; Verstärkungszahl eines Plattencondensators, 251; vgl. Rosenberg.
 Koppe, M., Trägheitsmoment, 8; Aufgaben, 27, 78.
 Krenzlin, Chr., Das geschichtliche Element im Physikunterricht, 156.
 Kurz, A., Konstruktion geradsichtiger Prismensysteme, 242; Konstruktion eines achromatischen Prismenpaares, 245.
- L**echer, Dielektrizitätsconstante, 309.
 Le Conte, F., Akustische Versuche, 35; Experimente über die Flamme, 307.
 Lenard u. Wolf, Lichtelektrische Erscheinungen, 37.
 Leonhardt, G., Polbestimmung der Influenzmaschine, 206.
 Lubarsch, O., Methodik des chemisch-mineralogischen Unterrichts, 41.
 Lucas, W., und T. A. Garret, Hertzsche Funken, 308.
 Lüpke, R., Photochemische Prozesse, 64; Darstellung des Wassergases, 118; Aluminium, 262.
- M**ach, E., Modell des Mariotte-Gay-Lussacschen Gesetzes, 138; Fraunhofersche Beugungserscheinungen, insbesondere Gitterspektren, 225.
 Merkelbach, W., Apparat zur Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten, 232; Absorption des Lichtes durch Natriumdampf, 253.
 Meutzner, P., Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers, 254; Veranschaulichung der Atmung, 305; Elektrischer Grundversuch, 306; Umsetzen der Influenzmaschine, 306; Versuch über strahlende Wärme, 306.
 Meyer V., und Krause, A., Verbrennung und Explosion von Knallgas, 88.
 Moissan H., Amorphes Bor, 257.
 Müller, Fr. C. G., Eigentümlichkeiten leicht schmelzender Metalle, 34; galvanische Elemente, 34; Entbehrlichkeit der Voltaschen Fundamentalversuche, 83; Pendelversuche, 133.
- Müller-Erbach, W., Aufgaben über das Ohmsche Gesetz, 81.
 Niemöller, F., Apparat zum Brechungsgesetz, 139.
 Noack, K., Schulgalvanometer, 193; Trägheitsmoment, 195; Apparate und Versuche für Schülerübungen, 273, vgl. 223.
 Nougaret, Erste Unterrichtsstunde über den Galvanismus, 214.
- O**berbeck, A., Absolutes Maass, 247; Kautschukpapier in der Elektrostatik, 254; elektrodynamischer Demonstrationsapparat, 284.
 Ohmann, O., Feld-Winkelmesser, 166.
 Otte, P., Aufgaben, 249.
- P**aquet, E., Archimedischer Versuch, 143.
 Pietzker, Fr., Das logische Element im physikalischen Unterricht, 154.
 Poisson, Chemische Theorien des 13. Jahrhunderts, 152.
 Poske, F., Schülerversuche, 57; propädeutische Physik, 169; Karl H. Schellbach †, 301.
- Q**uincke, G., Eine physikalische Werkstätte, 113.
- R**eichel, O., Zählung der Schwingungen einer Stimmgabel u. s. w., 14; Gesetze des freien Falles bei kleineren Fallhöhen, 229.
 Rittinghaus, Reinigung von Quecksilber, 34.
 Robel, E., Sirenen, 257.
 Rosenberg, V. L., und Kolbe, B. J., Apparate zum Nachweis der Elektrizität auf der Oberfläche eines Leiters, 31.
 Rosenfeld, M., Sublimation von Schwefel, 142; Darstellung von Schwefeldioxyd, 204.
- S**alcher, P., Bewegungen der Himmelskörper, 129; Intermittierendes Sieden, 200.
 Saltzmann, W., Ersatz des Ampèreschen Gestells, 202; Elektromagnet, 305.
 Schickhelm, G. L. F., Einleitung in den Galvanismus, 314.
 Schmidt, A., Fresnelscher Spiegelversuch, 155.
 Schülke, A., Versuche mit Luftballons, 201; Bewegung der Doppelsterne, 293; Potential bei der Planetenbewegung, 295. — Elektrizität und Magnetismus, 93; Mathematik und Physik auf höheren Schulen, 157.
 Schullerus, J., Das Kochsalz im mineral. Anfangsunterricht, 215.
 Schulze, E., Erste chemische Schulversuche, 134.
 Schwedoff, Th., Vorlesungselektrometer, 235.
 Schwendenwein, H., Zeitmessung, 84; Denkaufgaben, 137.
 Searle, G. F. C., Ein Versuch Sir Humphry Davys, 256.

- Smith, Fred. J., Wärmemaschine, 205.
 Spies, P., Schaltung von Elementen, 252.
 Stokes, G. G., glühende feste Teilchen in
 Flammen, 205.
 Stuhl, M., Wasserstrahl-Luftpumpe, 55.
 Szathmári, A., Apparat zum archimedischen
 Prinzip, 303.
 Szymański, P., Darstellung des Ohmschen
 und Kirchhoffschen Gesetzes, 177.
- T**esla, Versuche mit Wechselströmen, 87.
 Thomson, J. J., Elektrische Entladungen ohne
 Elektroden, 207; Dielektrizitätskonstanten,
 308, 310.
 Tomaszewski, F., Demonstrations-Elektro-
 meter, 140; Kirchhoff-Wheatstonesche
 Brücke, 250.
- V**ogel, H. W., u. Ulrich, Naturfarbenlichtdruck,
 315.
- Voller, A., Zur Erinnerung an Wilhelm Weber,
 29; Demonstration elektrischer Wellen, 85.
- W**aitz, Dielektrizitätskonstante, 309, 310.
 Weber, J., Erdmagnetismus, 33.
 Weiler, W., Apparat für Wechsel- und Dreh-
 ströme, 189; Darstellung des galvanischen
 Feldes 304.
 Wiedemann, E., Der Unterricht der Physik auf
 den Gymnasien, 91.
 Wiedemann, E., und Ebert, H., Lichtelektrische
 Versuche, 36; Nebenapparate für Spektral-
 beobachtungen, 85; Rheostat, 85; elek-
 trische Entladungen, 209.
 Wilbrand, F., Synthese von Schwefelwasser-
 stoff, 34.
 Winkler, Cl., Reduktion von Sauerstoffverbin-
 dungen durch Magnesium, 146.
- Z**opf, W., Naturwissenschaftlicher Gesamtunter-
 richt, 90.

Sach-Verzeichnis.

Bei Original-Beiträgen sind die Namen der Verfasser gesperrt gedruckt.

- A**bsolute Maass, dessen Definition und Ver-
 wendung im Unterricht, von A. Oberbeck,
 247.
 Absorption des Lichtes durch Natriumdampf,
 von W. Merkelbach, 253.
 Akustische Versuche (F. Le Conte), 35.
 Aluminium (R. Lüpke), 262.
 Ampèresches Gestell, Ersatz dafür, von W. Saltz-
 mann, 202.
 Anziehung von Kugeln auf innere und äussere
 Punkte, Ableitungen dafür, von A. Höfler,
 123, vgl. 223.
 Archimedischer Versuch, von A. Handl, 33.
 — —, (E. Paquet), 143.
 Archimedisches Prinzip, Apparat zu seiner
 Demonstration, von A. Szathmári, 303.
 Atmung, Apparat zu ihrer Veranschaulichung,
 von P. Meutzner, 305.
 Ausdehnungscoefficient, Apparat zu seiner Be-
 stimmung, von W. Merkelbach, 232.
- B**ilder von Chemikern, 55.
 Bor, Darstellung und Eigenschaften des amorphen
 (Henri Moissan), 256.
 Brechungsgesetz, Apparat zu seiner mechanischen
 Darstellung, von F. Niemöller, 139.
- Bronze und Alkohol, zu deren Geschichte
 (M. Berthelot), 312.
- C**hemische Laboratoriumsapparate, von A. von
 Kalecsinszky, 25.
 —, Schulversuche, erste, von E. Schulze, 134.
 —, Theorieen, die, des 13. Jahrhunderts
 (A. Poisson), 152.
 Chemischer Elementarkursus, Beiträge dazu
 (Armstrong), 44.
 —, Unterricht, Methodik desselben (K. Büchel),
 261.
 Chemisch-mineralogischer Unterricht auf Real-
 gymnasien (O. Lubarsch), 41.
 Comenius, Joh. Amos, 211.
 Complementärfarben und Farbgemische, Vor-
 lesungsversuche darüber (Nik v. Klobukow),
 206.
 Condensatorplatten, Lackieren von —, von
 B. Kolbe, 141.
- D**avy, ein Experiment Sir Humphry — s (G. F. C.
 Searle), 256.
 Dielektrizitätskonstanten, deren Bestimmung ver-
 mittelst der Hertzschen Wellen (J. J. Thom-
 son, Lecher, Blondlot, Waitz, Cohn, Arons
 und Rubens), 308.

- Doppelsterne, deren Bewegung, von A. Schülke, 293.
- Drahtnetze, deren Verwendung zu einem elektrischen Verteilungsapparat, von L. Heinze, 73.
- Drehstrom (A. Elektrizitäts-Gesellschaft), 157.
- Drehstrommotor für Vorlesungszwecke, von F. Braun, 186.
- Elektrische Entladungen** (E. Wiedemann und H. Ebert), 209.
- —, ohne Elektroden (J. J. Thomson), 207.
- , Figuren, von K. Antolik, 5.
- , Schwingungen, schnelle, deren Dämpfung (V. Bjerknes), 144.
- —, Demonstrationsversuch damit (L. Arons), 307.
- , Spitzenwirkung, deren Beseitigung bei Projektionslampen, von B. Kolbe, 141.
- , Ströme, Apparat zum Nachweis der Wirkung magnetischer u. s. w. Kräfte auf —, von A. Oberbeck, 284.
- , Wellen, deren Demonstration (A. Voller), 85.
- , Widerstände, neues Mittel dafür (K. Feussner), 216.
- Elektrischer Grundversuch, von P. Meutzner, 306.
- , Strom, die Behandlung der Lehre davon in den oberen Klassen (Jaumann), 312.
- Elektrisches Leitungsvermögen, spezifisches, einiger Metalle (J. Bergmann), 256.
- Elektrizität, Apparate zum Nachweis ihrer Ausbreitung auf der Oberfläche, von V. L. Rosenberg und B. J. Kolbe, 31.
- und Magnetismus nach den neueren Anschauungen (A. Schülke), 93.
- Elektromagnet zu diamagnetischen Versuchen, von W. Saltzmann, 305.
- Elektromagnetisch tönende Glocke (Guerre und Martin), 36.
- Elektromagnetische Wellen, experimentelle Bestimmung ihrer Fortpflanzungsgeschwindigkeit (R. Blondlot), 208.
- Elektrometer, absolute, für Vorlesungszwecke, von F. Braun, 61.
- , einfaches Demonstrations-, von F. Tomaszewski, 140.
- , Vorlesungs-, von Th. Schwedoff, 235.
- nach Kolbe, Bemerkung dazu, 109.
- Elektroskop, einfaches (Ducretet), 255.
- Elektrostatische Apparate, deren Isolation (Boudréaux), 35.
- Erdmagnetismus, dessen magnetisierende Wirkung, von J. Weber, 33.
- Fallgesetze**, deren Bestätigung bei Anwendung kleinerer Fallhöhen, von O. Reichel, 229.
- Fallversuche, einfache Abänderung derselben, von R. Heyden, 84.
- Feld-Winkelmesser nach O. Ohmann, von G. Meissner, 166.
- Flamme, Experimente darüber (F. Le Conte), 307.
- Foucaultsches Pendel nebst Objektivprojektion, von M. Th. Edelmann, 327.
- Fraunhofersche Biegungserscheinungen, insbesondere Gitterspektren, von E. Mach, 225.
- Fresnelscher Spiegelversuch, Prinzip desselben im Unterricht (A. Schmidt), 155.
- Galvanische Elemente**, zu deren Behandlung, von Fr. C. G. Müller, 34.
- Galvanisches Feld, dessen Darstellung, von W. Weiler, 304.
- Galvanismus, Einleitung in die Lehre vom —, (G. L. F. Schickel), 314.
- , die erste Unterrichtsstunde über den (M. Nougaret), 214.
- Galvanometer, Schul-, von K. Noack, 193.
- Gesamtunterricht, naturwissenschaftlicher (W. Zopf), 90.
- Geschichtliche Elemente, das, im Physikunterricht (Chr. Krenzlin), 156.
- Glühende feste Teilchen in Flammen, deren Nachweis (G. G. Stokes), 205.
- Gnomon mit Äquatorialsonnenuhr, von A. Höfler, 1.
- Handdynamos** auf der Frankfurter Ausstellung (Fraas, C. und E. Fein), 95.
- Hertz'sche Funken, deren Demonstration (W. Lucas und T. A. Garret), 308.
- Himmelskörper, wie lassen sich ihre Bewegungen demonstrieren? von P. Salcher, 129.
- v. Hofmann, A. W., †, von H. Jahn, 299.
- Horizont nach L. Butth, von Ferdinand Ernecke, 327.
- Huygens', Christiaan, früheste Luftpumpe (E. Gerland), 39.
- Influenzmaschine**, einfache Polbestimmung derselben (G. Leonhardt), 206.
- , das Umsetzen der —, von P. Meutzner, 306.
- Intermittierendes Sieden, Versuch darüber, von P. Salcher, 200.
- Kältemaschine** für Vorlesung und Laboratorium (Ducretet), 205.
- Kathodenstrahlen, ihr Durchgang durch dünne Metallschichten (H. Hertz), 210.
- Kautschukpapier, dessen Verwendung in der Elektrostatik, von A. Oberbeck, 254.
- Keilwirkung, Apparat zu deren Nachweise, von H. Hartl, 282.

- Kirchhoff-Wheatstonesche Brücke, einfache, von F. Tomaszewski, 250.
- Knallgas, langsame Verbrennung und Explosion von — (V. Meyer und A. Krause), 88.
- Kochsalz, das, im mineralogischen Anfangsunterricht (J. Schullerus), 215.
- Kopp, Hermann (A. W. v. Hofmann), 259.
- Korkabfälle, deren Verwendung, 94.
- Kraftübertragung durch Drehstrom (B. Closterhalfen), 43.
- Lichtelektrische Erscheinungen** (Hertz, Wiedemann und Ebert, Arrhenius, Hallwachs, Hoor, Lenard und Wolf, Elster und Geitel), 36.
- Linienbilder, zur Demonstration virtueller —, von W. Donle, 254.
- Logische Element, das, im physikalischen Unterricht (F. Pietzker), 154.
- Luftballons, Versuche mit kleinen —, von A. Schülke, 201.
- Magnesium**, Reduktion von Sauerstoffverbindungen durch — (Cl. Winkler), 146.
- Mariotte-Gay-Lussacsches Gesetz, Modell dafür, von E. Mach, 138.
- Mathematik und Physik auf höheren Schulen (A. Schülke), 157.
- Megenberg, Konrad von (G. Hellmann), 89.
- Messende Versuche über schiefen Fall und Reibung, von O. Reichel, 14.
- Metalle, einige Eigentümlichkeiten leicht schmelzender —, von Fr. C. G. Müller, 34.
- Minimum der Ablenkung im Prisma (J. H. Kirkby), 43.
- Natriumamalgam**, Darstellung, von M. Rosenfeld, 142.
- Naturfarbenlichtdruckverfahren von Vogel-Ulrich, 315.
- Newtons Experimentum crucis, von P. Bode, 296.
- Newtonsches Gesetz, Ableitung aus den Keplerschen Gesetzen, von A. Höfler, 70.
- Österreichische Verordnungen für den Unterricht am Untergymnasium**, 317.
- Ohmsches Gesetz, Versuch zu seiner Erläuterung, von R. Heyden, 33.
- Ohmsches und Kirchhoffsches Gesetz, deren experimentelle Darstellung im elementaren Unterrichte, von P. Szymański, 177.
- Optik, Beiträge zur geometrischen —, von A. Kurz, 242.
- Pendel**, Abhängigkeit seiner Schwingungsdauer von der Fallbeschleunigung, von J. Jacob, 204.
- Pendelversuche, weitere, von Fr. C. G. Müller, 133.
- Photochemische Prozesse, Versuche zu deren Erläuterung, von R. Lüpke, 64.
- Physik- und Mathematik-Unterricht, ihr Ineinandergreifen in Sekunda (W. Grosse), 260.
- Platinnetz für Versuche über strahlende Wärme, von P. Meutzner, 306.
- Potential, dessen Bedeutung bei der Planetenbewegung, von A. Schülke, 295.
- Präzessions-Globus, von K. Haas, 237.
- Prismenpaar, achromatisches, Konstruktion eines solchen, von A. Kurz, 245.
- Prismensysteme, geradsichtige, ihre Konstruktion, von A. Kurz, 242.
- Propädeutische Physik, die, im Lehrplan des Gymnasiums, von F. Poske, 169.
- Quecksilber**, dessen Reinigung, von Rittinghaus, 34.
- luftpumpe von Greiner und Friedrichs, 222.
- pipette (V. Dvořák), 143.
- Reflexion an Kugelflächen**, zu deren Behandlung, von G. Helm, 131.
- Rheostat, einfacher (E. Wiedemann und H. Ebert), 85.
- Salmiak**, Vorlesungsversuch zum Nachweis seiner Dissoziation (Reinh. und Rud. Blochmann), 255.
- Schall, Versuche über dessen Brechung in porösen Körpern (N. Heschus), 143.
- Schaltung von Elementen, von E. Grimsehl, 199.
- Schaltung von Elementen, von P. Spies, 252.
- Schellbach, K. H., †, von F. Poske, 301.
- Schüler-Übungen, physikalische, von K. Noack, 281, vgl. 223.
- Schüler-Versuche, Anleitung dazu, von F. Poske, 57.
- Schüler-Versuche, von Carl Müller, 109.
- Schwefel, dessen Sublimation als Vorlesungsversuch, von M. Rosenfeld, 142.
- Schwefeldioxyd, Darstellung, von M. Rosenfeld, 204.
- Schwefelwasserstoff, dessen Synthese, von F. Wilbrand, 34.
- Sirenen, die (E. Robel), 257.
- Sonnenlicht, müssen die Fenster eines Physikzimmers direktes — haben? von R. Börnstein, 32.
- Spektralbeobachtungen, Nebenapparate dafür (E. Wiedemann und H. Ebert), 85.
- Stimmgabel, Zählung der Schwingungen einer —, von O. Reichel, 14.
- Strahlen elektrischer Kraft, deren Reflexion an Schwefel und Metallplatten (Klemenčič), 311.

- Temperaturniedrigung bei der Ausdehnung eines comprimierten Gases, über deren Nachweis, von J. Jacob, 138.
- Trägheitsmoment, das, von M. Koppe, 8.
- , Apparat zu dessen experimenteller Behandlung, von H. Hartl, 76.
- , über H. Hartls Apparat (J. Cramerius), 167.
- , Apparat für die Einführung in die Lehre vom —, von K. Noack, 195.
- , dessen Bestimmung durch Pendelschwingungen, von J. Cramerius, 286.
- Transformatoren, Modelle von solchen (Helios), 95.
- Universal-Gasbrennervon T e c h n o v o n F. H u g e r s - h o f f, 271.
- Universal-Umschalter, von E. Grimsehl, 198.
- Universitätsunterricht, der — und die Astro-
nomie (W. Förster), 213.
- Unterricht der Physik auf den Gymnasien
(E. Wiedemann), 91.
- Verflüchtigung von Metallen durch Elektrizität
(W. Crookes), 145.
- Verstärkungszahl eines Plattencondensators,
deren Bestimmung, von B. Kolbe, 251.
- Voltasche Fundamentalversuche, ihre Entbehr-
lichkeit beim Unterricht, von Fr. C. G.
Müller, 83.
- Wärmeleitfähigkeit, schlechte, des Wassers,
Versuch darüber, von P. Meutzner, 254.
- Wärmemaschine, einfache (Fred. J. Smith), 205.
- Wassergas, Versuch über dessen Darstellung,
von R. Lüpke, 118.
- Wasserstrahl-Luftpumpe von Glas, von Max
Stuhl, 55.
- Weber, Wilhelm, von A. Voller, 29.
- Wechselströme, Versuche mit — n von sehr
kurzer Schwingungsdauer (Tesla), 87.
- Wechsel- und Drehströme, Apparat dafür, von
W. Weiler, 189.
- Wellenlehre, Bemerkungen dazu, von W. Grosse,
22.
- Werkstätte, eine physikalische, von G. Quincke,
113.
- Zambonische Säule für lichtelektrische Versuche
(J. Elster und H. Geitel), 35.
- Zeitmessung, von H. Schwendenwein, 84.
- Zusammensetzung von Bewegungen, Versuch zu
deren Erläuterung, von W. Donle, 203.
- Zusammensetzung von Drehungen, von K. Fuchs,
239.

