

# Physikalische Zeitschrift

Herausgegeben von

**Dr. E. RIECKE**

und

**Dr. H. TH. SIMON**

o. ö. Professor an der Universität Göttingen.

o. ö. Professor an der Universität Göttingen.

Redaktion: Professor Dr. **FRIEDRICH KRÜGER** in Danzig-Langfuhr, Hauptstraße 141.

Verlag von **S. Hirzel** in Leipzig, Königstraße 2.

**Begründet 1899.**

---

Die Physikalische Zeitschrift erscheint monatlich zweimal im Umfange von durchschnittlich 5 Bogen zum Preise von 25 Mark jährlich. (Jahresabonnement bei direkter Zustellung unter Kreuzband im Inland einschließlich Österreich-Ungarn 28 Mark, im Ausland 31 Mark.) Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, die Post sowie die Verlagsbuchhandlung entgegen. Anzeigen werden für die einmal gespaltene Petitzelle mit 60 Pfennigen, Beilagen nach Vereinbarung berechnet; bei Wiederholungen tritt Ermäßigung ein. Abdruck von Originalartikeln ist nur mit Genehmigung der Redaktion und der Verlagsbuchhandlung gestattet.

---

**Sonderabdruck**

Verlag von S. HIRZEL in Leipzig.

- Physik.** Arrhenius, S. A., Lehrbuch der kosmischen Physik. Zwei Teile. Mit 304 Abbildungen und 3 Tafeln. Geheftet 38 M., gebunden 40 M.
- Barkhausen, H., Das Problem der Schwingungserzeugung mit besonderer Berücksichtigung schneller elektrischer Schwingungen. Mit 47 Abbildungen. Geheftet 4 M., gebunden 5 M.
- Blasius, E., Physikalische Übungen für Mediziner. Mit 65 Abbildungen. Geheftet 5 M. Gebunden 6 M.
- Boltzmann, L., Über die Prinzipien der Mechanik. Zwei akademische Antrittsreden. Geheftet 1 M.
- Cohn, E., Das elektromagnetische Feld. Vorlesungen über die Maxwellsche Theorie. Mit 54 Abbildungen. Geheftet 14 M., gebunden 15.60 M.
- Elektrische Ströme. Zehn Vorträge über die physikalischen Grundlagen der Starkstromtechnik. Mit 70 Abbildungen. Geheftet 3.60 M., gebunden 5 M.
- Drude, P., Lehrbuch der Optik. 2. Auflage. Mit 110 Abbildungen. Geheftet 12 M., gebunden 13 M.
- Die Theorie in der Physik. Antrittsvorlesung. Geheftet —.80 M.
- Gehrcke, E., Die Strahlen der positiven Elektrizität. Mit 43 Figuren und 2 Tafeln. Geheftet 4.50 M., gebunden 5.50 M.
- Gleichen, A., Leitfaden der praktischen Optik. Mit 158 Abbildungen. Geheftet 5.60 M., gebunden 6.50 M.
- Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. Unter Mitarbeit von S. A. Arrhenius u. a. und unter besonderer Mitwirkung von Sir W. Ramsay herausgegeben von J. Stark. Die Ausgabe erfolgt in Heften. 4 Hefte bilden einen Band. Pro Band 20 M.
- Kayser, H., Handbuch der Spectroscopie. I. Band. Mit 251 Figuren. Geheftet 40 M., gebunden 44 M. II. Band. Mit 57 Figuren und 4 Tafeln. Geheftet 40 M., gebunden 44 M. 3. Band. Mit 94 Figuren und 3 Tafeln. Geheftet 38 M., gebunden 42 M. 4. Band. Mit 137 Figuren und 1 Tafel. Geheftet 72 M., gebunden 76 M. 5. Band. Mit 3 Figuren und 2 Tafeln. Geheftet 48 M., gebunden 52 M.
- Konen, H., Geschichte der Gleichung  $t^2 - Du^2 = 1$ . Mit 2 Figuren. Geheftet 4 M.
- Korn, A., Elektrische Fernphotographie und Ähnliches. 2. Auflage. Mit 21 Figuren und 1 Tafel. Geheftet 2 M.
- Külpe, O., Erkenntnistheorie und Naturwissenschaft. Vortrag von der 82. Naturforscherversammlung in Königsberg i. Pr. 1910. Geheftet 1.25 M.
- Neuhaß, R., Lehrbuch der Mikrophotographie. 3. umgearbeitete Auflage. Mit 63 Abbildungen und 3 Tafeln. Geheftet M. 9.—, gebunden M. 10.—
- Planck, M., Die Einheit des physikalischen Weltbildes. Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1908 an der Universität Leiden. Geheftet M. 1.25
- Acht Vorlesungen über theoretische Physik, gehalten an der Columbia University in New-York im Frühjahr 1909. Mit 5 Figuren. Geheftet 3.60 M., gebunden 4.20 M.
- Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung. Vortrag von der 82. Naturforscherversammlung in Königsberg i. Pr. 1910. Geheftet 1.25 M.
- Simon, H. Th., Der elektrische Lichtbogen. Experimentalvortrag, auf Wunsch des Wissenschaftlichen Vereins zu Berlin gehalten am 11. Januar 1911. Mit 31 Figuren und 1 Farbentafel. Geh. 2 M.
- Stark, J., Prinzipien der Atomdynamik. I. Die elektrischen Quanten. Geheftet 3.20 M., gebunden 4 M.
- Wagner, K. W., Der Lichtbogen als Wechselstromerzeuger. Mit besonderer Berücksichtigung des Bogens zwischen Metallelektroden. Mit 44 Textfiguren. Geheftet 3.60 M., gebunden 4.50 M.
- Wehnelt, A., Strom- und Spannungsmessungen an Kathoden in Entladungsröhren. Mit 29 Figuren. Geheftet 1 M.
- Wertheimer, A., Über Strom- und Spannungsverlauf (Charakteristik) an Röntgenröhren. Mit 33 Figuren im Text und auf 2 Tafeln. Geheftet 2 M.
- Wien, W., Lehrbuch der Hydrodynamik. Mit 18 Figuren. Geheftet 8 M. Gebunden 9 M.

- Chemie.** Albrecht, M., Das Erdöl und seine Produkte. Lagerung und Transport von der Quelle bis zum Verbräuche. Mit 75 Abbildungen und 13 Tafeln. Geheftet 7.50 M., gebunden 8.50 M.
- Borchers, W., Elektro-Metallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes. 3. vermehrte und völlig umgearbeitete Auflage. Mit 255 Abbildungen. Geheftet 20 M., gebunden 22 M.
- Bornemann, G., Stöchiometrie. Grundzüge der Lehre von den chemischen Berechnungen. Mit 59 durchgerechneten Beispielen und 265 Aufgaben. Gebunden 4 M.

J. Zenneck.

III 27. 0 14

Überreicht vom Verfasser.

1213/2/G/57

Physikalische Zeitschrift. 12. Jahrgang. 1911. Seite 1199—1201.



## Über einen lichtstarken Spektrographen.

Von J. Zenneck.

(Mit Tafel XVI.)

Vor ungefähr zwei Jahren war ich vor die Aufgabe gestellt, mir möglichst rasch einen sehr lichtstarken Spektrographen zu beschaffen. Er sollte im sichtbaren Gebiet so große Dispersion haben, daß z. B. die *Na*-Linien noch scharf auf der Platte getrennt werden. Bei zu kleiner Dispersion und nachheriger Vergrößerung stört das Korn der Platte sehr bald, oder es kann bei Verwendung von Platten mit sehr feinem Korn der Vorteil, den man durch die Lichtstärke des Spektrographen erreicht, durch die Unempfindlichkeit der Platten verloren gehen. Da die damals käuflichen Spektrographen, von denen ich durch die Literatur oder durch die Kataloge der betr. Firmen Kenntnis bekam<sup>1)</sup>, den Anforderungen, die ich stellen mußte, nicht genügten, so habe ich mir durch den Laboratoriums-Mechaniker einen Spektrographen anfertigen lassen.

Seine allgemeine Anordnung ist aus den Fig. 1—4<sup>2)</sup> ersichtlich. Es bedeutet darin *C* den Kondensator, *S* den Spalt, *O*<sub>1</sub> das Kollimatorobjektiv, *P*<sub>1</sub>—*P*<sub>4</sub> die Prismen, *O*<sub>2</sub> das Kameraobjektiv, *K* die Kamera. Sowohl Kollimator- als Kameraobjektiv sind um konische Zapfen *Z*<sub>1</sub> bzw. *Z*<sub>2</sub> drehbar (Fig. 1 und 2). Die Kamera ist nicht nur mittels Trieb- und Zahnstange verschiebbar, sondern kann auch

1) Darin ist inzwischen eine Änderung eingetreten. H. Bärwald, Ann. d. Phys. **34**, 833, 1911 berichtet von einem Spektrographen mit dem Öffnungsverhältnis  $f:3$ , den die Firma Steinheil auf Anregung von Herrn W. Wien gebaut hat.

2) Die Grundplatte des Apparats (Fig. 4) ist nicht günstig; besser würde die in Fig. 1 gezeichnete Form sein.

schief gegen die optische Achse des Apparats gestellt werden.

Der Kondensator *C* ist ein Kinematographenobjektiv der Firma E. Busch A.-G. (Rathenow) Mod. W.  $f=107$  mm mit dem Öffnungsverhältnis  $f:ca. 2,1$  das Kollimator- und das Kameraobjektiv sind beide Petzvalobjektive derselben Firma, System III, Nr. 5,  $f=230$  mm, Öffnungsverhältnis  $f:3,1$ . Die Prismen *P*<sub>2</sub>—*P*<sub>3</sub> haben einen brechenden Winkel von 60°, die Halbprismen *P*<sub>1</sub>—*P*<sub>4</sub> von 30°. Die Höhe der Prismen beträgt 70 mm, ihre Seitenlänge 80 mm. Alle Prismen sind durch die Firma B. Halle Nachf. (Berlin-Steglitz) aus Flintglas Nr. O 102 der Firma Schott & Gen. (Jena) geschliffen. Der Spalt ist von A. Hilger (London) bezogen<sup>1)</sup>.

Für den Fall, daß einzelne Teile des Spektrums stark vergrößert aufgenommen werden sollen, wird bei *T* (Fig. 3) ein Telenegetiv von Voigtländer (Braunschweig) eingesetzt, das bei ca. 3maliger Vergrößerung von der Blende  $f:10$  ab<sup>2)</sup> gute Bilder lieferte. Zur okularen Beobachtung kann statt der photographischen Platte eine Metallplatte mit eingeschraubtem Fernrohrokular in die Kamera eingesetzt werden. Außerdem hatten wir für manche Versuche einen besonderen Arm mit lichtstarkem Fernrohr von Steinheil, der an Stelle des

1) Herr Diebelhorst (Braunschweig) war so freundlich, mir 4 Prismen aus Jenaer Glas O 4062 und einen Hilgerschen Spalt, die ich seinerzeit für das Braunschweiger Institut angeschafft hatte, zu den Vorversuchen zu überlassen. Ich möchte ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichen Dank aussprechen. Die Prismen aus dem Glas O 4062, ebenfalls von der Fa. B. Halle Nachf. geschliffen, hatten etwas kleinere Dispersion, waren aber sonst ebensogut brauchbar, wie die Prismen aus dem Glase O 102.

2) Bezogen auf die Brennweite des Objektivs ohne Telenegetiv.

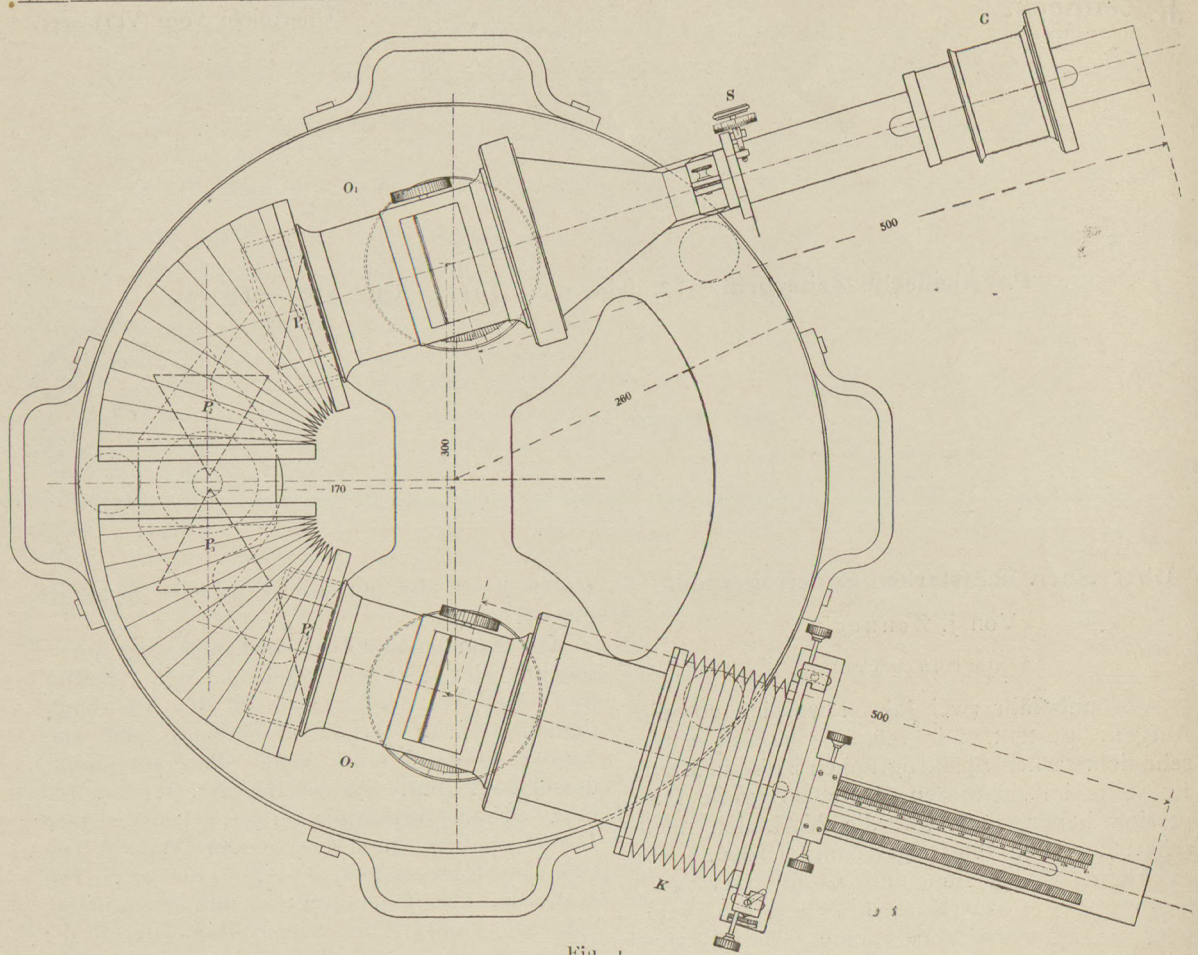


Fig. 1.

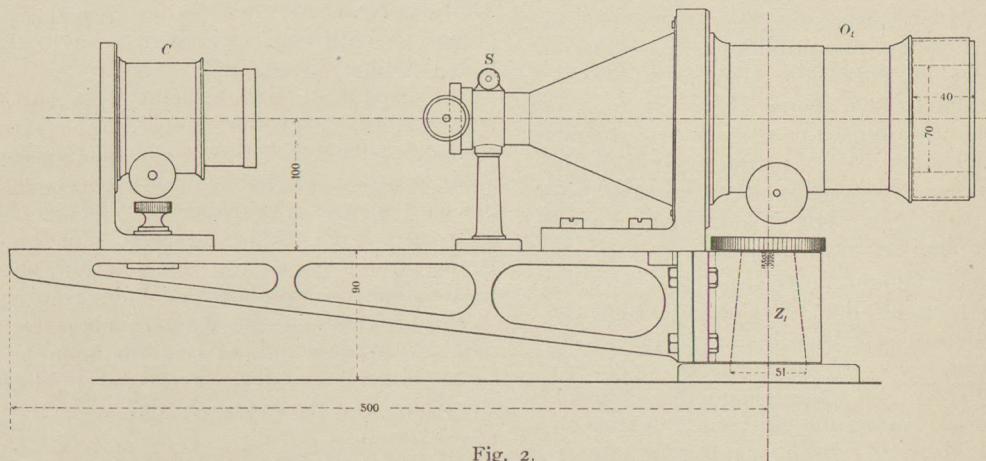


Fig. 2.

Kameraarms auf den Zapfen  $Z$  aufgesetzt werden konnte.

Die optische Leistung des Spektrographen ohne Telenegetiv wird durch die Lichtbogen-Aufnahmen (Fig. 5a u. b<sup>1</sup>), bei

1) Fig. 5a = Effektlampenlampe, Fig. 5b = Eisen-Kohle-

denen die Orientierung des Apparats dieselbe war, illustriert; sie sind mit voller Öffnung und der Spaltbreite 0,03 mm auf die Platten Panchromatic A von Wratten & Wainwright (London) aufgenommen und 4mal vergrößert. Von vorzüglicher Schärfe bei der von uns vorgenommenen Orientierung sind einerseits rot

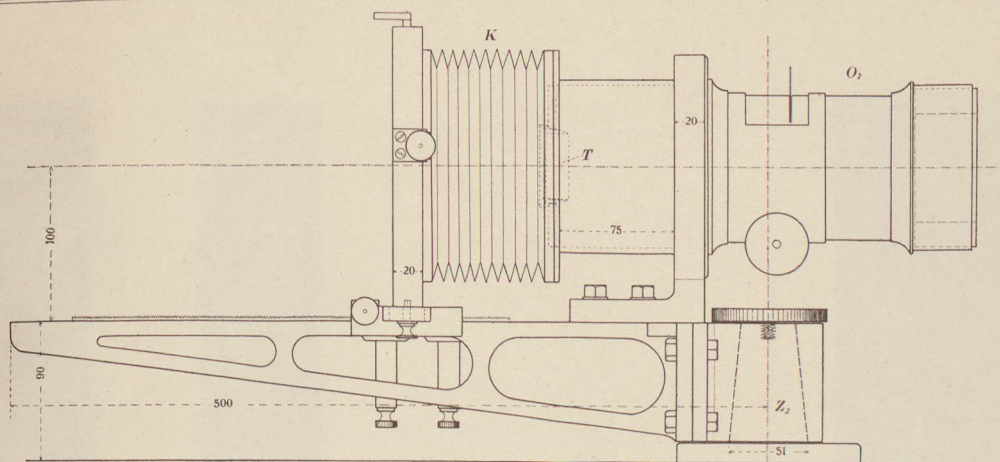


Fig. 3.

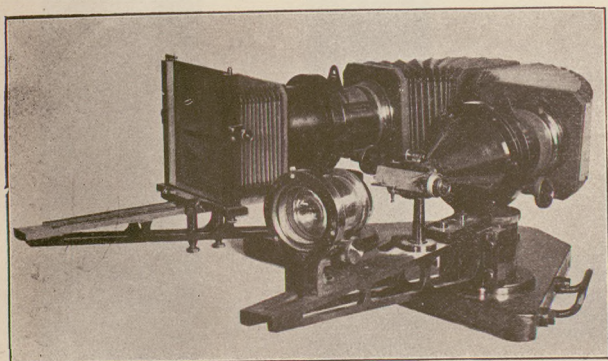


Fig. 4.

und gelb (bis ca.  $530 \mu\mu$ ) und andererseits blau bis zum Anfang des Ultravioletts (von ca.  $490-380 \mu\mu$ ), etwas weniger scharf, aber, wie die Fig. 5b zeigt, immer noch recht gut, ist grün (von ca.  $530-490 \mu\mu$ ). Eine starke Vergrößerung der Aufnahmen (Fig. 5) an der Stelle der *Na*-Linien ist in Fig. 6 dargestellt; obwohl der Abstand der beiden *Na*-Linien auf der Platte nur  $0,05 \text{ mm}^1$  ist, sind sie doch nahezu so scharf getrennt, als es das Korn der Platte zuläßt. Eine Aufnahme mit Teleobjektiv  $f: 10$  ist in Fig. 7 reproduziert.

1) Die Dispersion des Spektrographen ist verhältnismäßig gering. Es scheint nicht möglich zu sein, Prismen der oben angegebenen Größe von genügender Homogenität aus den stark dispergierenden Gläsern herzustellen.

Für die Lichtstärke des Spektrographen mögen folgende Angaben einen gewissen Anhalt bieten. Bei einer Spaltbreite von  $0,03 \text{ mm}$  erhält man von einem Heliumrohr der Firma R. Götze, Type C (Kapillarrohr parallel zum Spalt) bei ca. 4-M.A.-Strom die Linien 587 (gelb), 447 (blau), 388 (ultraviolett) auf Platten Panchromatic A von Wratten & Wainwright normal exponiert in ca. 1 Sekunde, von einer Wasserstoff-Kanalstrahlenröhre (Durchmesser 30 mm, Länge des Kanalstrahlenraums 150 mm, Druck maximaler Helligkeit der Kanalstrahlen) bei ca. 8 M.A.-Strom normal exponierte Aufnahmen des Dopplereffekts der Linie  $H_\gamma$  in ca. 1—3 Minuten.

Der Spektrograph hat mir trotz seines verhältnismäßig billigen<sup>1)</sup> Preises bei spektrographischen Aufnahmen allerart so gute Dienste geleistet, daß ich glaube, ihn hier beschreiben zu dürfen<sup>2)</sup>, obwohl die optischen Firmen sicher in der Lage sein werden, bessere zu bauen.

Ludwigshafen a. Rh., Physikalisches Laboratorium der Badischen Anilin- und Sodafabrik<sup>3)</sup>.

1) Der Preis des gesamten optischen Teils mit Spalt und Telenequivar war etwa 1060 Mark.

2) Er kann von dem Mechaniker Cremer (Physikal. Institut der technischen Hochschule Danzig) bezogen werden.

3) Die Vorversuche sind durch Herrn Dr.-Ing. A. König, die Orientierung durch Herrn Dr. B. Strasser ausgeführt worden. Ich möchte beiden Herren für ihre Mitarbeit meinen besten Dank aussprechen.

(Eingegangen 27. November 1911).



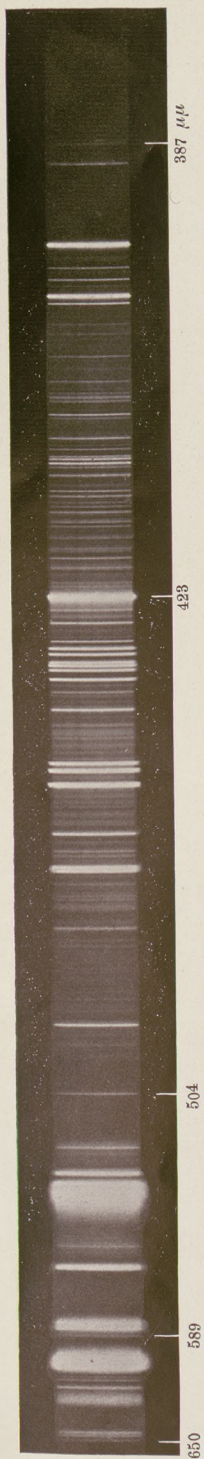


Fig. 5 a.

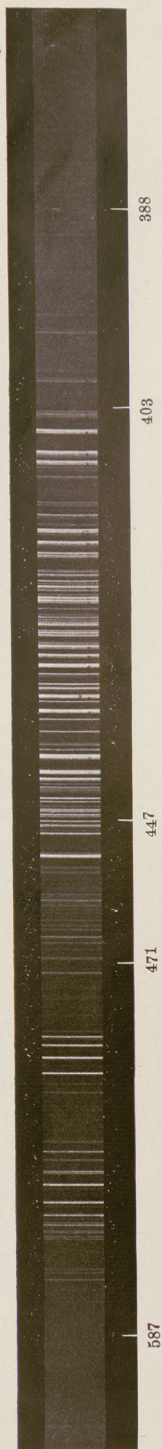


Fig. 5 b.

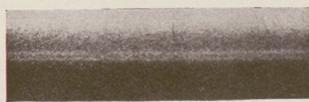


Fig. 6.  $\Lambda\alpha$ -Linien.

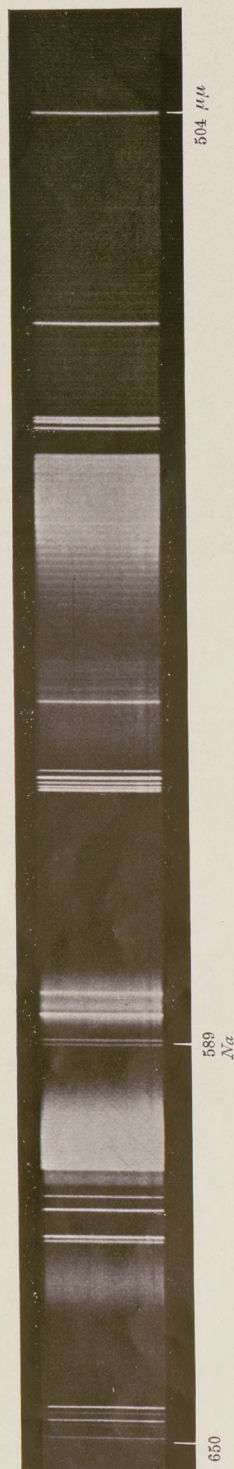
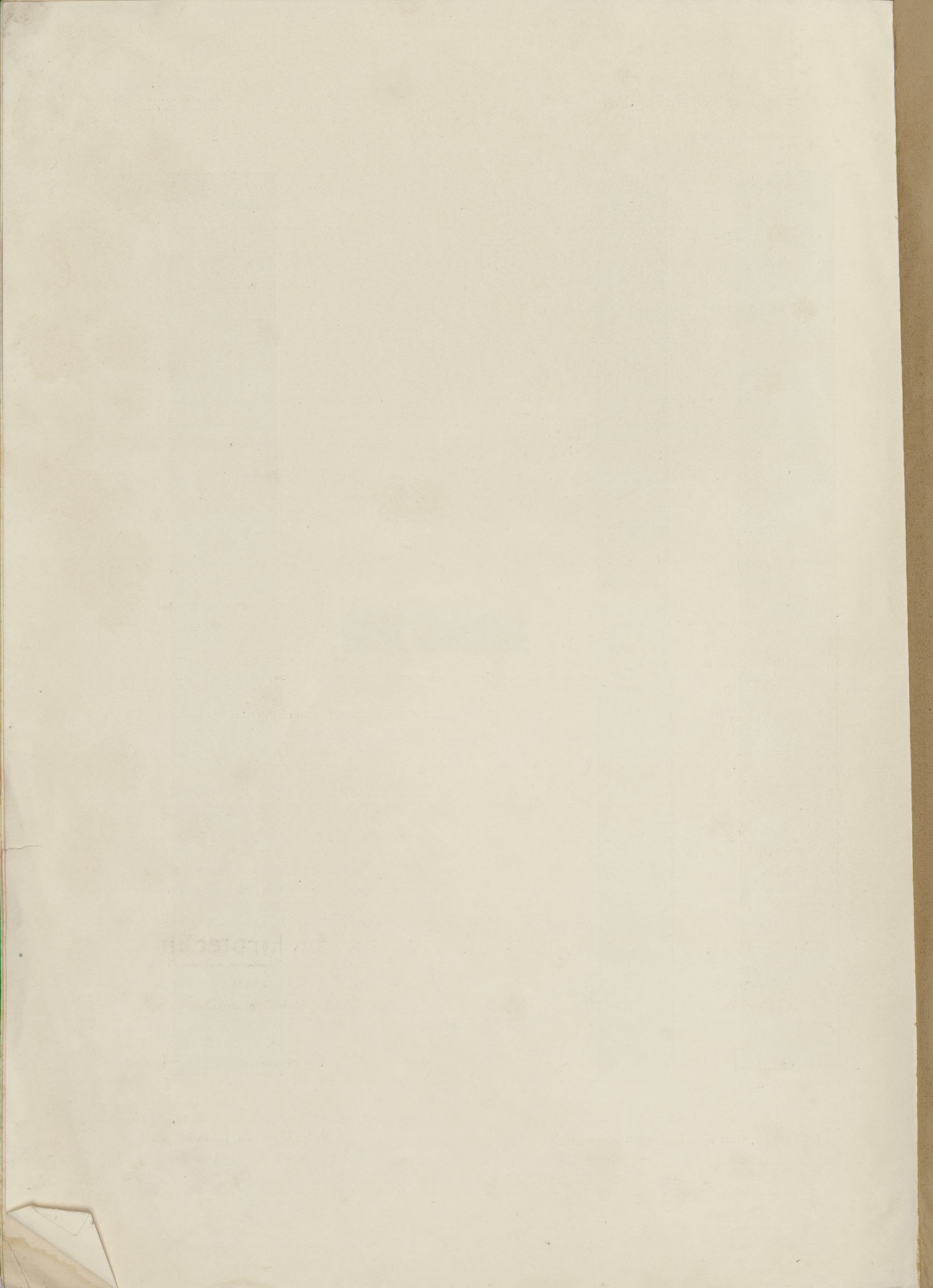


Fig. 7.







## Verlag von S. HIRZEL in Leipzig.

### (Chemie.)

- Bredig, G.**, Über die Chemie der extremen Temperaturen. Habilitationsvorlesung. Geheftet —.60 M.
- Donath, E.**, Über den Ersatz des Schwefelwasserstoffes in der qualitativen chemischen Analyse. Eine Zusammenstellung der einschlägigen Methoden. Geheftet 2.80 M.
- Erdöl, das**, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. In fünf Bänden. Herausgegeben von C. Engler u. H. Höfer. II. Band: H. Höfer, Die Geologie, Gewinnung und der Transport des Erdöls. Mit 307 Abbildungen und 26 Tafeln. Geheftet 46 M., gebunden 50 M.
- Handbuch (Abeggs) der anorganischen Chemie.** In vier Bänden. Herausgegeben von F. Auerbach.
- |                   |  |                        |
|-------------------|--|------------------------|
| II. Band 1. Abt.: | Die Elemente der ersten Gruppe des periodischen Systems. | Geh. 24 M., geb. 26 M. |
| II. „ 2. „        | „ „ zweiten „ „ „ „                                      | „ 22 „ „ 24 „          |
| III. „ 1. „       | „ „ dritten „ „ „ „                                      | „ 15 „ „ 17 „          |
| III. „ 2. „       | „ „ vierten „ „ „ „                                      | „ 25 „ „ 27 „          |
| III. „ 3. „       | „ „ fünften „ „ „ „                                      | „ 24 „ „ 26 „          |
- Handbuch der Chemie und Technologie der Öle und Fette.** Chemie, Analyse, Gewinnung und Verarbeitung der Öle, Fette, Wachse und Harze. In vier Bänden. Herausgegeben von L. Ubbelohde u. F. Goldschmidt. I. Band. Chemie, Analyse, Gewinnung der Öle, Fette und Wachse. Allgemeiner Teil. Mit 424 Abbildungen und 12 Tafeln. Geheftet 30 M., gebunden 33 M. III. Band. Chemie, Analyse, Technologie der Fettsäuren, des Glycerins, der Türkischrotöle und der Seifen. 1. Abteilung. Mit 130 Abbildungen. Geheftet 12 M.
- Hinrichsen, F. W. u. K. Memmler**, Der Kautschuk und seine Prüfung. Mit 64 Abbildungen. Geheftet 8 M., gebunden 9 M.
- Jurisch, K. W.**, Salpeter und sein Ersatz. Mit 2 Bildnissen und 45 Abbildungen. Geheftet 10 M., gebunden 12 M.
- Stickstoffdüngung. Mit 10 Abbildungen. Geheftet 1.50 M.
- Neumann, B.**, Gasanalyse und Gasvolumetrie. Zum Gebrauch im chemisch-technischen Praktikum und zum Selbststudium für Chemiker, Berg- und Hüttenleute usw. Mit 116 Abbildungen. Geheftet 4 M., gebunden 5 M.
- Ostwald, W.**, Über Katalyse. Vortrag von der 73. Naturforscher-Versammlung zu Hamburg 1901. Geheftet —.60 M.
- Riesefeld, E. H.**, Anorganisch-chemisches Praktikum. Qualitative Analyse und anorganische Präparate. 2. Auflage. Mit 13 Abbildungen. Gebunden 6 M.
- Thoms, H.**, Einführung in die praktische Nahrungsmittelchemie. Mit einem Anhang: Botanisch-mikroskopischer Teil von E. Gilg. Mit 115 Abbildungen. Gebunden 9 M.
- Ubbelohde, L.**, Tabellen zum Englerschen Viskosimeter. Gebunden 3 M.
- Ullmann, F.**, Organisch-chemisches Praktikum. Mit 26 Abbildungen. Gebunden 6 M.
- Zenneck, J.**, Die Verwertung des Luftstickstoffs mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens. Vortrag von der 82. Naturforscherversammlung in Königsberg i. Pr. 1910. Geheftet 1.60 M.

### Ingenieur-Wissenschaften (einschl. Elektrotechnik).

- Blaschke, P.**, Wörterbuch der Elektrotechnik in drei Sprachen. Gebunden M. 15.—
- Brauer, E. A.**, Festigkeitslehre. Kurzgefaßtes Lehrbuch nebst Sammlung technischer Aufgaben. Mit 292 Abbildungen. Geheftet 8 M., gebunden 9 M.
- Grundriß der Turbinentheorie. 2. vermehrte Auflage. Gebunden 6 M.
- Czudnochowski, W. B. v.**, Das elektrische Bogenlicht. Seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen. Mit 397 Abbildungen im Text und auf 29 Tafeln und 134 Tabellen. Geheftet 27 M. Gebunden 29 M.
- Grove, O. v.**, Formeln, Tabellen und Skizzen für das Entwerfen einfacher Maschinenteile. 13. Auflage. Gebunden 7 M.
- Konstruktionslehre der einfachen Maschinenteile. Mit 390 Textfiguren und 28 Tafeln. Zeichnungen in Mappe. Geheftet 22 M., gebunden 24 M.

(Ingenieur-Wissenschaften [einschl. Elektrotechnik.]

**Handbuch der Elektrotechnik.** Bearbeitet von H. Ebert u. a., herausgegeben von C. Heinke.

Band I: C. Heinke und H. Ebert, Die Elektrophysik und die Theorie des Elektromagnetismus.

1. Abteilung: C. Heinke, Die Entwicklung der Elektrophysik. Die Hilfsvorstellungen der Elektrophysik. Elektrische Spannungserregung und dielektrische Erscheinungen. Mit 77 Abbildungen. Gebunden M. 18.—
2. u. 3. Abteilung: C. Heinke, Die elektrischen Ausgleichsvorgänge. Der Ferromagnetismus. — H. Ebert, Die Theorie des Elektromagnetismus. Mit 372 Abbildungen. Gebunden M. 25.—

Band II: C. Heinke, J. Kollert, R. O. Heinrich u. R. Ziegenberg, Die Meßtechnik.

- 1.—3. Abteilung: C. Heinke, Die Grundlagen der Meßtechnik. Mit 32 Abbildungen. J. Kollert, Gleichstrommessungen, Photometrie. Mit 376 Abbildungen. Gebunden M. 20.—
- 4.—6. Abteilung: C. Heinke, Wechselstrommessungen, Wellenstrommessungen und magnetische Messungen. Mit 285 Abbildungen. R. O. Heinrich u. D. Bercovitz, Die technischen Meßinstrumente. Mit 91 Abbildungen und 1 Tafel. R. Ziegenberg, Die Elektrizitätszähler. Mit 190 Abbildungen. Gebunden M. 24.—

Band III: J. Kollert, Die galvanischen und thermoelektrischen Stromquellen. Mit 35 Abbildungen. E. Sieg, Die Akkumulatoren. Mit 56 Abbildungen. Gebunden M. 9.—

Band IV: F. Niethammer, Ein- und Mehrphasen-Wechselstrom-Erzeuger. 2. Auflage. Mit 748 Abbildungen. Gebunden M. 24.—

Band V: K. Pichelmayer, Dynamobau. Mit 432 Abbildungen, darunter 24 Tafeln. Gebunden 36 M.

Band VI: H. Pohl und B. Soschinski, Die Leitungen, Schalt- und Sicherheitsapparate für elektrische Starkstromanlagen.

1. Abteilung: H. Pohl, Leiter und Isoliermittel. Fabrikation der Leitungen. Schalter. Sicherungen. Schutzvorrichtungen gegen Überspannungen und atmosphärische Entladungen. Mit 395 Abbildungen. Gebunden 20 M.
- 2.—3. Abteilung: H. Pohl, Schaltanlagen, Montage der Leitungen und Kabel. Mit 366 Abbildungen und 6 Tafeln. — B. Soschinski, Berechnung von Leitungsnetzen. Mit 159 Abbildungen. Gebunden M. 28.—

Band VII: K. Wilkens: Elektrische Centralen. Mit 158 Abbildungen und 16 Tafeln. Gebunden M. 22.—

Band IX: F. Niethammer, Elektromotoren, Umformer und elektrische Motorantriebe. 2. Auflage. Mit 604 Abbildungen, darunter 25 Tafeln. Gebunden 20 M.

Band XI, 2. Abteilung: Wärmetechnik und Signalwesen. V. Engelhardt, Elektrophysikalische Einrichtungen und Verfahren. K. Hohage, Die elektrische Minenzündung. H. Freytag, Feuertelegraphie. H. Schwerin, Elektrische Eisenbahnsignale und -Weichen. R. Vogel, Blocksignale. Mit 541 Abbildungen und 26 Tafeln. Geb. 27 M.

Band XII: J. Noebels, A. Schluckebier und O. Jentsch, Telegraphie und Telephonie. 2. Auflage. Mit 762 Abbildungen. Gebunden M. 30.—

**Heinke, C.,** Einführung in die Elektrotechnik. Hochschulvorlesungen. Mit 512 Abbildungen. Geheftet 13 M., gebunden 14 M.

— Wechselstrommessungen und magnetische Messungen. Mit 148 Figuren. Gebunden 8 M.

**Möller, M.,** Erddrucktabellen mit Erläuterungen über Erddruck und Verankerung. Mit 63 Abbildungen und 13 Tabellen. Gebunden 4 M.

— Grundriß des Wasserbaues. 2 Bände. Mit 778 Abbildungen. Geheftet 18 M., gebunden 20 M.

**Noebels, J.,** Haustelegraphie und Privat-Fernsprechanlagen mit besonderer Berücksichtigung des Anschlusses an das Reichsfernprechnetz. Mit 384 Abbildungen. Gebunden 5 M.

**Philippi, W.,** Elektrische Kraftübertragung. Mit 321 Abbildungen und 4 Tafeln. Geheftet 16 M., gebunden 18 M.

**Thurn, H.,** Die Seekabel unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Seekabeltelegraphie. Mit 1 Weltkabelkarte und 105 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. Geheftet 8 M., gebunden 9 M.