

Zusammenstellung  
**petrographischer Untersuchungsmethoden**

nebst

Angabe der Literatur.

Von

**E. Cohen.**

---

Bei dem ausserordentlichen Umfang, welchen die petrographische Literatur in den zwei letzten Jahrzehnten erreicht hat, wird eine Beherrschung derselben in ihrer Gesamtheit immer schwieriger und fast unmöglich für Solche, welche neben der Petrographie noch andere mineralogische oder geologische Disciplinen zu verfolgen haben. Ich glaubte daher, dass es manchem Fachgenossen erwünscht sein würde, wenn ich die Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden, welche ich im Jahre 1884 als Manuscript drucken liess, um als Leitfaden für die Übungen im petrographischen Institut der Universität Strassburg zu dienen, vervollständigte und bis auf die neuste Zeit fortführte.

Die Anordnung ist im wesentlichen die gleiche geblieben: nur wurde Solches fortgelassen, was lediglich für die Arbeiten im Strassburger Institut angefügt war.

---

## Abkürzungen.

---

- A. Ch. P. Annales de Chimie et de Physique.  
 A. Ch. Pharm. Annalen der Chemie und Pharmacie.  
 A. J. American Journal of Science and Arts.  
 A. M. Annales des Mines.  
 A. M. A. Archiv für mikroskopische Anatomie.  
 A. M. M. J. American Monthly Microscopical Journal.  
 A. N. H. Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums.  
 A. N. L. B. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung  
 von Böhmen.  
 A. P. D. Annales de l'École Polytechnique de Delft.  
 Abh. G. S. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-  
 Lothringen.  
 Abh. G. S. Pr. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von  
 Preussen und den Thüringischen Staaten.  
 B. Ac. Imp. Pet. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de  
 St. Pétersbourg.  
 B. D. Ch. G. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft.  
 B. H. Z. Berg- und Hüttenmännische Zeitung.  
 B. M. Monatsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.  
 B. N. L. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.  
 B. O. G. Berichte der oberrheinischen Gesellschaft für Natur- und  
 Heilkunde.  
 B. S. M. Bulletin de la Société minéralogique de France.  
 B. U. S. G. S. Bulletin of the United States Geological Survey.  
 Beibl. P. A. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.  
 C. R. Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie française.  
 Ch. N. The Chemical News and Journal of Physical Science.  
 Chr. V.-S. F. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlingar.  
 G. F. F. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.  
 G. M. The Geological Magazine.  
 H. G. G. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in Hamburg.  
 J. Am. Ch. S. Journal of the American Chemical Society.  
 J. Ch. S. Journal of the Chemical Society. London.

- J. D. Inaugural-Dissertation.
- J. N.-Y. M. S. Journal of the New-York Microscopical Society.
- J. P. G. L. Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.
- J. pr. Ch. Journal für praktische Chemie.
- J. R. M. S. Journal of the Royal Microscopical Society. London.
- L. J. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.
- L. J. B. B. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Beilage-Bände.
- Mikr. Besch. Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine. Leipzig 1873.
- M. M. The Mineralogical Magazine and Journal of the Mineralogical Society of Great Britain and Ireland.
- M. M. J. The Monthly Microscopical Journal: Transactions of the Royal Microscopical Society.
- M. M. S. Transactions and Annual Report of the Manchester Microscopical Society.
- M. N. V. Neu-Vorp. u. R. Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen.
- Mikr. Phys. I. Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. 2. Aufl. Stuttgart 1885.
- Mikr. Phys. II. Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 2. Aufl. Stuttgart 1887.
- N. G. W. G. Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.
- P. A. Annalen der Physik und Chemie von J. C. POGGENDORFF.
- P. N. M. Proceedings of the U. S. National Museum.
- P. R. D. S. The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society.
- P. R. Ph. S. Proceedings of the Royal Physical Society in Edinburgh.
- P. R. S. Proceedings of the Royal Society of London.
- Ph. M. London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science.
- Phys. Kryst. Physikalische Krystallographie. 2. Aufl. Leipzig 1885.
- Ph. Tr. Philosophical Transactions of the Royal Society of London.
- S. A. Separat-Abzug.
- S. M. Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur von Mineralien und Gesteinen. Stuttgart 1880—84.
- S. M. A. Sitzungsberichte der k. bayrischen Akademie der Wissenschaften zu München. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. I. Abtheilung.
- S. N. G. Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.
- S. W. A. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.
- Sv. V. A. H. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Stockholm.

- T. L. G. A. Transactions of the Liverpool Geological Association.  
 T. M. M. Mineralogische Mittheilungen gesammelt von GUSTAV  
 TSCHERMAK. 1871—77.  
 T. M. P. M. Mineralogische und petrographische Mittheilungen her-  
 ausgegeben von G. TSCHERMAK. 1878 ff.  
 T. R. S. E. Transactions of the Royal Society of Edinburgh.  
 V. A. F. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm.  
 V. en M. Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van  
 Wetenschappen.  
 V. K. K. G. R. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.  
 V. N. V. Rh.-W. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der  
 preussischen Rheinlande und Westfalens.  
 V. N. V. Rh.-W. Corr. Bl. Correspondenz-Blatt des naturhistorischen  
 Vereins für Rheinland und Westfalen.  
 V. nat.-med. V. H. Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen  
 Vereins zu Heidelberg.  
 V. phys.-med. G. W. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen  
 Gesellschaft zu Würzburg.  
 Z. an. Ch. Zeitschrift für analytische Chemie von C. R. FRESENIUS.  
 Z. D. G. G. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.  
 Z. G. N. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Von 1882  
 an (IV. Folge) Zeitschrift für Naturwissenschaften.  
 Z. J. Zeitschrift für Instrumentenkunde.  
 Z. Ph. Ch. Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und  
 Verwandtschaftslehre.  
 Z. W. M. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mi-  
 kroskopische Technik.  
 Z. X. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie von P. GROTH.

---

Petrographische Untersuchungsmethoden finden sich ausführlicher  
 behandelt besonders in:

- H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der Mineralien. Stutt-  
 gart 1873. 2. Aufl. 1885.  
 F. FOUQUÉ et A. MICHEL LÉVY: Minéralogie micrographique. Paris 1879.  
 J. THOULET: Contributions à l'étude des propriétés physiques et  
 chimiques des minéraux microscopiques. Thèses pré-  
 sentées à la Faculté des sciences de Paris pour ob-  
 tenir le grade de docteur ès sciences physiques. Paris 1880.  
 E. HUSSAK: Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien.  
 Leipzig 1885.  
 A. MICHEL-LÉVY et A. LACROIX: Les minéraux des roches. Paris 1888.

Diese Werke sind im folgenden nur dann speciell citirt worden,  
 wenn in ihnen eine neue Methode zuerst erwähnt wird.

Übersichtliche Zusammenstellungen von Eigenschaften, welche zur Unterscheidung der Gesteinsgemengtheile dienen, enthalten:

- M. WEBSKY: Die Mineralspecies nach den für das specifische Gewicht derselben angenommenen und gefundenen Werthen. Breslau 1868.
- E. HUSSAK: Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien.
- A. LACROIX: Sur le diagnostic des zéolithes en l'absence de formes cristallines déterminables. B. S. M. 1885. VIII. 321—367.
- A. MICHEL-LÉVY et A. LACROIX: Les minéraux des roches 322—327.
- H. ROSENBUSCH: Hülftabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart 1888.
- A. MICHEL-LÉVY et A. LACROIX: Tableaux des minéraux des roches résumé de leurs propriétés optiques, cristallographiques et chimiques. Paris 1889.
- F. STEINRIEDE: Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse unter Anwendung der neueren petrographischen Untersuchungsmethoden, insbesondere zur Bestimmung der abschlämmbaren Teile des Bodens. Leipzig 1889.
-

## I. Bestimmung des specifischen Gewichts kleiner Mineralfragmente mit einer Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht.

### 1. Von Mineralien, deren specifisches Gewicht nicht höher als das der Flüssigkeit ist.

F. G. SCHAFFGOTSCH: Ermittlung des Eigengewichts fester Körper durch Schweben. P. A. 1862. CXVI. 279—289. — V. GOLDSCHMIDT: Über Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. L. J. B. B. 1881. I. 196—203; Über Indicatoren zur mechanischen Gesteins-Analyse. V. K. K. G. R. 1883. 68—70. — E. COHEN: Über eine einfache Methode, das specifische Gewicht einer Kaliumquecksilberjodidlösung zu bestimmen<sup>1</sup>. L. J. 1883. II. 87. — P. GISEVIUS: Beiträge zur Methode der Bestimmung des specifischen Gewichts von Mineralien und der mechanischen Trennung von Mineralgemengen. J. D. Bonn 1883. — W. J. SOLLAS: On the physical characters of calcareous and siliceous sponge-spicules and other structures. P. R. D. S. 1885. New Series. IV. 378—381. — V. GOLDSCHMIDT: Bestimmung des specifischen Gewichts von Mineralien. A. N. H.

---

1. Die hydrostatische Wage ist von dem Mechaniker G. Westphal in Celle zu beziehen (Preis 45 Mark) und wird von ihm als „Wage zur Bestimmung des spec. Gewichts von Flüssigkeiten“ bezeichnet. Auf meine Veranlassung wird das Senkgläschen mit Theilung von 12—20° C. versehen, so dass es sich gleichzeitig als Thermometer benutzen lässt. Um die Wage stets genau vertical richten zu können, stellt man sie zweckmässig auf einen Untersatz mit Schraubenfüssen, welchen der Verfertiger liefert. Es ist dies besonders dann nothwendig, wenn die zur Verfügung stehenden Flüssigkeitsmengen gering sind und die Benutzung enger Cylinder erfordern. Für Flüssigkeiten mit sehr hohem spec. Gewicht sind die Wagen mit schwereren Senkgläschen als gewöhnlich zu versehen.

1886. I. 127–134; Über das specifische Gewicht von Mineralien. V. K. K. G. R. 1886. 439–445. — J. JOLY: On a method of determining the specific gravity of small quantities of dense or porous bodies. Ph. M. 1888. (5) XXVI. N<sup>o</sup> 158. 29–33. [P. R. D. S. (N. S.) 1886. V. 41–48.]

## 2. Von Mineralien, deren specifisches Gewicht höher als das der Flüssigkeit ist.

J. THOULET: Sur un nouveau procédé pour prendre la densité de minéraux en fragments très-petits. B. S. M. 1879. II. 189–191. — A. STRENG: Über die Bestimmung des specifischen Gewichts schwerer Mineralien. B. O. G. 1887. XXV. 110–113. — L. L. HUBBARD: Beiträge zur Kenntniss der Nosean-führenden Auswürflinge des Laacher Sees. T. M. P. M. 1887. VIII. 390.

## 3. Von in Wasser löslichen Mineralien.

G. LINCK: Beitrag zur Kenntniss der Sulfate von Tierra amarilla bei Copiapo in Chile. Z. X. 1888. XV. 9. — J. W. RETGERS: Die Bestimmung des specifischen Gewichts von in Wasser löslichen Salzen I und II. Z. Ph. Ch. 1889. III. 289–315; IV. 189–205.

# II. Isolirung der Gesteinsgemengtheile.

## 1. Auf mechanischem Wege<sup>1</sup>.

### a. Trennung mittelst einer Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht<sup>2</sup>.

A. H. CHURCH: A test of specific gravity. M. M. 1877. I. Nr. 7. 237–238. — J. THOULET: Séparation des éléments non ferrugineux des roches, fondée sur

---

1. Für die Sonderung der Fragmente in passende Korngrößen haben sich die „Metallsiebe zum Diatomaceenschlämmen“ von Dr. Ed. Kaiser (Institut für Mikroskopie, Berlin N. W., Albrechtstr. 18) als recht zweckmässig erwiesen. Der gewöhnliche Satz zu 8 Mark besteht aus 5 Sieben mit 0.2 bis 1 mm Maschenweite. Eingelegte Körner lassen sich nach dem Gebrauch mit einer harten Bürste und einer feinen Nadel leicht entfernen. — Zur Gewinnung eines sehr feinen Kornes empfiehlt G. H. Williams sogen. Beuteltuch (G. U. S. G. S. 1886. Nr. 28. 4<sup>3</sup>. Anm. 4).

2. Wenn man die Lösungen bis zur Krystallhaut eindampft und nach dem vollständigen Erkalten filtrirt, erhält man leicht bei gewöhnlicher Temperatur die Thoulet'sche Lösung mit dem spec. Gewicht 3.19,

leur différence de poids spécifique. C. R. 1878. LXXXVI. Nr. 7. 454—456; Séparation mécanique des éléments minéralogiques des roches. B. S. M. 1879. II. 17—24; Contributions à l'étude des propriétés physiques et chimiques des minéraux microscopiques. Thèse présentée à la Faculté des sciences de Paris. Paris 1880. — V. GOLDSCHMIDT: Über Verwendbarkeit einer Kaliumquecksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. L. J. B. B. 1881. I. 179 ff. — K. OEBBEKE: Beiträge zur Petrographie der Philippinen und der Palau-Inseln. L. J. B. B. 1881. I. 456—458. — L. VAN WERVEKE: Über Regeneration der Kaliumquecksilberjodidlösung und über einen einfachen Apparat zur mechanischen Trennung mittelst dieser Lösung. L. J. 1883. II. 86—87. — G. LINCK: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. J. D. Strassburg 1884. 40—41; Abh. G. S. 1884. III. 1. 40—41. — D. KLEIN: Sur une solution de densité 3.28, propre à l'analyse immédiate des roches. C. R. 1881. XCIII. 318—321; Sur la séparation mécanique par voie humide des minéraux de densité inférieure à 3.6. B. S. M. 1881. IV. 149—155; L. J. 1882. II. Ref. 189—191. — C. ROHRBACH: Über die Verwendbarkeit einer Baryumquecksilberjodid-

---

die Klein'sche mit einem solchen von 3.365. Bei der Darstellung der Thoulet'schen Lösung, sowie beim Concentriren der verdünnten Lösungen hat es sich als vortheilhaft erwiesen, stets einen nicht unbedeutenden Ueberschuss von Jodkalium anzuwenden, der auskrystallisirt und durch Filtriren entfernt wird. — Obwohl die Kaliumquecksilberjodidlösung zuerst von E. Sonstadt (*The Chemical News* 1874. XXIX. 127—128), dann von Church (M. M. 1877. I. 237—238) empfohlen worden ist, so scheint mir doch die ihrer Kürze wegen zweckmässige Bezeichnung „Thoulet'sche Lösung“ berechtigt zu sein, da erst auf die Anregung von Thoulet die Methode in Aufnahme gekommen ist. — Nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. L. van Werveke kann man die Klein'sche Lösung leicht durch Hinzufügen einiger Tropfen Wasserstoffsuperoxyd oxydiren.



lösung zu petrographischen Zwecken. L. J. 1883. II. 186—187; Über eine neue Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht, hohem Brechungsexponenten und grosser Dispersion. A. Ch. Pharm. N. F. 1883. XX. 169—174. — A. MERIAN: Studien an gesteinsbildenden Pyroxenen. L. J. B. B. 1884. III. 258—259. — A. KARPINSKIJ: Petrographische Notizen. L. J. 1886. I. Ref. 263. — R. BRÉON: Séparation des minéraux microscopiques lourds. B. S. M. 1880. III. 46—56; C. R. 1880. XC. N<sup>o</sup> 11. 626. — E. LAUFER und F. WAHNSCHAFFE: Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin. Abh. G. S. Pr. 1881. III. Heft 2. 28. — W. C. BRÖGGER: Om en ny konstruktion af et isolationsapparat for petrografiske undersøgelse. G. F. F. 1884. VII. 417—427. — R. BRAUNS: Über die Verwendbarkeit des Methylenjodids bei petrographischen und optischen Untersuchungen. L. J. 1886. II. 72—78; Eine einfache Methode, Methylenjodid zu klären. L. J. 1888. I. 213—214. — A. ERICH: Mechanische Analyse von Steinkohlen zur Controle der Aufbereitung. B. H. Z. 1881. XL. N<sup>o</sup> 50. 473—476 und N<sup>o</sup> 51. 487—491. — J. W. RETGERS: Über schwere Flüssigkeiten zur Trennung von Mineralien. L. J. 1889. II. 185—192.

**2. Trennung eisenfreier und eisenhaltiger Mineralien vermittelst des Elektromagneten (und Magnetstabes)<sup>1</sup>.**

1. Über eine Vorrichtung, die magnetische Kraft des Elektromagneten bequem schwächen oder verstärken zu können vgl. H. Rosenbusch: Mikr. Phys. I. 2. Aufl. 221—222. —

Zur Isolirung stark magnetischer Mineralien (Eisen, Nickeleisen, Schreibersit, Cohenit, Magnetit, Magnetkies) bedient man sich am besten eines gewöhnlichen Magneten und des folgenden Verfahrens. Ein Bogen Papier von passender Dicke wird feucht auf einen Holzrahmen gespannt, welcher auf vier Beinen von hinreichender Länge steht, um bequem unter dem Tischchen operiren zu können. Nach Ausbreitung des gut getrockneten Pulvers auf letzterem führt man die magnetischen Theile durch Streichen mit dem Magneten an der unteren Seite des Papiers gegen den Rand des Rahmens und entfernt dieselben mit einem Pinsel. Je einer das Pulver ist, um so häufiger ist das gleiche Verfahren zu wieder-

F. Fouqué: Nouveaux procédés d'analyse médiate des roches et leur application aux laves de la dernière éruption de Santorin. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences 1874. XXII. N<sup>o</sup> 11. — F. Fouqué et A. Michel-Lévy: Minéralogie micrographique. Paris 1879. — C. Doelter: Über die Einwirkung des Elektromagneten auf verschiedene Mineralien und seine Anwendung behufs mechanischer Trennung derselben. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 47—71; Über die mechanische Trennung der Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 442—449. — L. Pebal: Über die Anwendung von Elektromagneten zur mechanischen Scheidung von Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 147—148; Notiz über mechanische Scheidung von Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXVI. I. 192—194. — P. Mann: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung einiger Augite aus Phonolithen und verwandten Gesteinen. L. J. 1884. II. 181—185. — A. Lagorio: Über die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma. T. M. P. M. 1887. VIII. 431.

*c. Separirung der glimmerartigen Mineralien.*

H. Rosenbusch: Glimmertrachyt von Montecatini in Toscana. L. J. 1880. II. 207. — G. Linck: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. J. D. Strassburg 1884. 41—42; Abh. G. S. 1884. III. 1. 41—42.

---

holen, da einzelne nicht magnetische Partikel stets mechanisch mit fortgeführt werden. Zur Herstellung der Magneten verwendet man recht zweckmässig die breiten Stahlkämme, mit welchen die Maler Holzaderung nachahmen, da die Zacken hinlänglich elastisch sind, um zu gestatten, ohne Verletzung des Papiers letzteres beim Streichen direct zu berühren. Mit einem kräftigen Hufeisenmagneten kann man den Stahlkamm leicht in der für den einzelnen Fall geeigneten Stärke magnetisch machen. Man kann auch eine magnetische Bürste verwenden mit Befestigung der Drähte in einer Kautschukplatte, um ihnen die wünschenswerthe Elasticität zu geben.

**d. Trennung durch Schlemmethode<sup>1</sup>.**

H. THÜRACH: Über das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titan-Mineralien. V. phys-med. G. W. 1884. N. F. XVIII. S. A. 1—2. — J. J. H. TEALL: On the occurrence of rutile-needles in clays. M. M. 1887. VII. N<sup>o</sup> 35. 201. —

**e. Trennung durch einen Luftstrom.**

J. THOULET: Triage mécanique des éléments minéraux contenus dans les roches. B. S. M. 1880. III. 100—101.

**f. Trennung unter Benutzung der verschiedenen Schmelzbarkeit.**

C. DOELTER: Die Vulcane der Capverden und ihre Producte. Graz 1882. 69.

**g. Auslesen unter dem Mikroskop mit der Hand.**

H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. 222. —

**2. Auf chemischem Wege.****a. Ausziehen von Carbonaten mit Essigsäure oder mit stark verdünnter Salzsäure.**

1. Im Allgemeinen findet durch Schlemmen nur eine Separirung nach der Korngrösse und Gestalt statt, so dass die Methode besonders bei agronomischen Untersuchungen Verwendung findet, um feineres Material von gröberem zu trennen; doch lässt sie sich gelegentlich in Combination mit einer der übrigen Methoden mit Vorthail anwenden, z. B. bei der Isolirung von Thonschiefernadelchen oder bei der Gewinnung von Glimmer aus Glimmerschiefern. Das specifische Gewicht der Mineralien kommt kaum in Betracht, da vielfache Versuche ergeben haben, dass selbst Körper von so verschiedenem specifischen Gewicht wie Nickeleisen und Olivin oder Bronzit sich nicht durch Schlemmen sondern lassen. Ja, es findet nicht einmal eine wesentliche Anreicherung statt, da Blättchen von Nickeleisen zusammen mit den kleineren Silicatkörnern aufgewirbelt werden. —

Über die für agronomische Untersuchungen geeigneten Apparate vergl. unter anderen Arbeiten: E. Schöne: Über Schlämmanalyse und einen neuen Schlämmapparat. Berlin 1867; E. Laufer und F. Wahnschaffe: Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin. Abh. G. S. Pr. 1881. III. Heft 2. 14—24; F. Wahnschaffe: Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. Berlin 1887; F. Steinriede: Anleitung zur mineralogischen Bodenanalyse unter Anwendung der neueren petrographischen Untersuchungs-Methoden, insbesondere zur Bestimmung der abschlämmbaren Teile des Bodens. Leipzig 1889.

*b.* **Behandlung mit stärkerer Salzsäure oder Schwefelsäure bei Gegenwart von Silicaten, von denen ein Theil durch diese Säuren zersetzt wird, ein anderer Theil unzersetzt bleibt oder wenigstens nur schwach angegriffen wird<sup>1</sup>.**

A. LACROIX: Sur les inclusions de la phlogopite de Templeton (Canada). B. S. M. 1885. VIII. 99—102.

*c.* **Behandlung mit concentrirter Flussäure zur Zersetzung einzelner Silicate.**

F. FOUQUÉ: Nouveaux procédés d'analyse médiate des roches et leur application aux laves de la dernière éruption de Santorin. l. c.; Étude microscopique et analyse médiate d'une ponce du Vésuve. C. R. 1874. LXXIX. 869—872. — F. FOUQUÉ et A. MICHEL LÉVY: Minéralogie micrographique. Paris 1879. 116. — K. OEBBEKE: Beiträge zur Petrographie der Philipinen und der Palau-Inseln. L. J. B. B. 1881. 1. 455—456. — C. DOELTER: Über die mechanische Trennung der Mineralien. S. W. A. 1882. LXXXV. I. 446—447. — PACHECO DO CANTO E CASTRO: Recherches micrographiques sur quelques roches de l'île de San Miguel (Açores). Lisbonne 1888. 86.

*d.* **Zersetzung aller Silicate mit Kieselflussäure zur Isolirung von Quarz<sup>2</sup>.**

BRÖGGER in J. LORENZEN: To petrografiske notitser. V. A. F. 1884. N<sup>o</sup> 5. 191.

1. Wenn auch diese Methode mit Recht nicht mehr eine so allgemeine Verwendung findet, wie in früherer Zeit und mit Vorsicht zu benutzen ist, so liefert sie doch in manchen Fällen befriedigende Resultate. Über das Verhalten von Pyroxenen gegen Säuren vgl. z. B. N. Story-Maskelyne: On the mineral constituents of meteorites. Ph. Tr. 1870. 208—210. — E. Cohen: Über den Meteoriten von Zsadany, Temesvar Comit. Banat. V. nat.-med. V. H. 1877—1880. N. F. II. 161 Anm.

2. Über die verschiedenen Methoden, welche zur Isolirung von Quarz vorgeschlagen sind, von denen aber keine, wie es scheint, ganz befriedigende Resultate liefert, vergl. A. Müller: Quantitative Bestimmung des Quarzgehaltes in Silicatgemengen — Löslichkeit des Quarzes in Phosphorsäure. J. pr. Ch. 1865. XCV. 43—46; Über die Bestimmung des Quarzgehaltes in Silicatgemengen. 1866. XCVIII. 14—23. — F. Wunderlich: Beitrag zur Kenntniss der Kieselschiefer, Adinolen und Wetzschiefer des nordwestlichen Oberharzes. J. D. Leipzig 1880. 42—49.

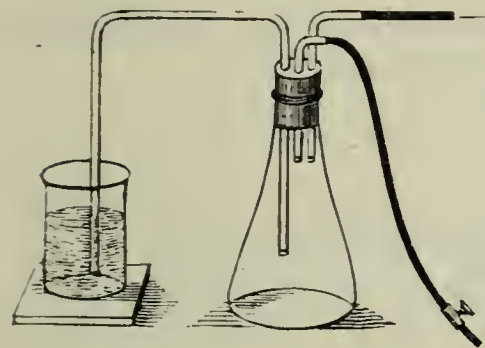
**e. Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure oder concentrirter Salzsäure bei hoher Temperatur und hohem Druck.**

J. HAZARD: Zur quantitativen Bestimmung des Quarzes in Gesteinen und Bodenarten. *Z. an. Ch.* 1884. XXIII. 158—160. — G. H. WILLIAMS: On the Serpentine (Peridotite) occurring in the Onondaga Salt-group at Syracuse, N. Y. *A. J.* 1887. XXXIV. 141. — A. KARPINSKIJ: *L. J.* 1886. I. Ref. 264.

**f. Behandlung des feinen Pulvers mit Flussäure und Salzsäure oder Schwefelsäure<sup>1</sup>.**

J. LEMBERG: Über die Contactbildungen bei Predazzo. *Z. D. G. G.* 1872. XXIV. 190. — E. KALKOWSKY: Über die Thonschiefernädelchen. *L. J.* 1879. 382—387. — A. CATHREIN: Ein Beitrag zur Kenntniss der Wildschönauer Schiefer und der Thonschiefernädelchen. *L. J.* 1881. I. 172—174. — A. SAUER: Rutil als mikroskopischer Gesteinsgemengtheil. *L. J.* 1879. 571; 1880. I. 280. — A. COSSA: Rutil in Gastaldit-Eklogit von Val Tournanche. *L. J.* 1880. I. 162—164. —

1. Man wendet am zweckmässigsten (besonders bei basischen Silicaten) zuerst eine Mischung von Salzsäure und Flussäure an, da solche einerseits leichter lösliche Salze liefert, andererseits weniger auf die zu isolirenden



Kryställchen einwirkt. Nur wenn dieselbe nicht genügt (z. B. bei vielen glimmerartigen Mineralien), ersetzt man die Salzsäure durch Schwefelsäure. Man darf aber dann bei Gegenwart mancher Mineralien (z. B. Thonschiefernädelchen) nicht direct über der Flamme erhitzen, um die Fluoride zu zerstören, da die heisse Schwefelsäure einen Theil, ja das ganze zu isolirende Material

aflösen kann. Zur Beschleunigung der Arbeit decantirt man am besten nach dem Vorschlag von Dr. van Werveke mit einem Heber, der mit der Bunsen'schen Luftpumpe verbunden wird. Man kann dann fast die gesammte Waschflüssigkeit abheben, nur muss man den Heber entfernen, so lange er noch in letztere eintaucht, um die zuletzt sich bildenden kleinen Wirbel zu vermeiden. Das Gefäss zur Aufnahme der Flüssigkeit versieht man zweckmässig mit Gummischlauch und Klemmschraube an einer dritten Röhre. Nachdem der Apparat zusammengestellt und der Wasserhahn geöffnet ist, zieht man die Klemmschraube langsam an, um ein allmähliges Ansaugen zu bewirken.

B. Doss: Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Dîret Et-Tulûl in Syrien. T. M. P. M. 1886. VII. 504. — E. COHEN: Über eine verbesserte Methode der Isolirung von Gesteinsgemengtheilen vermittelst Flussäure. M. N. V. Neu-Vorp. u. R. 1888. XX. 137—139<sup>1</sup>.

*g.* **Behandlung des Pulvers mit concentrirter Natronlauge.**

J. LEMBERG: Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. Z. D. G. G. 1883. XXXV. 560.

*h.* **Schmelzen mit Natriumcarbonat.**

E. KALKOWSKY: Über Hercynit im sächsischen Granulit. Z. D. G. G. 1881. XXXIII. 535. — M. KOCH: Die Kersantite des Unterharzes. J. P. G. L. für 1886. 91.

*i.* **Bestimmung amorpher Kieselsäure.**

F. H. HATCH: Über die Gesteine der Vulcan-Gruppe von Arequipa. T. M. P. M. 1886. VII. 330—331.

*k.* **Behandlung mit sogen. neutralen Lösungsmitteln zur Unterscheidung bituminöser und kohligter Substanzen.**

E. COHEN: Die Karrooformation nebst einigen Bemerkungen über das palaeozoische Gebiet im südlichen Capland. L. J. B. B. 1887. V. 220<sup>2</sup>.

*l.* **Behandlung mit Kupferchlorid-Chlorammonium, um Silicate, Sulfide und Kohle von Metallen zu trennen<sup>3</sup>.**

---

1. Nach dem Vorschlag von E. Weinschenk kann man das Blei durch Amalgamiren widerstandsfähiger gegen Flussäure machen.

2. Wendet man Lösungsmittel mit hohem Siedepunkt an (z. B. Xylol), so kann man die Extraction natürlich auch in einem gewöhnlichen Kolben vornehmen.

3. Diese Methode findet besonders bei der Untersuchung von Meteoriten Anwendung: Kamazit, Taenit, Cohenit sind in Kupferchlorid-Chlorammonium löslich, Silicate, Sulfide, Schreibersit, Kohle nicht. — L. Sipöcz benutzte zu dem gleichen Zweck neutrale Kupferchloridlösung (Meteorit von Orvinio. T. M. M. 1874. 244), H. von Foullon eine durch Doppelzersetzung von Kupfersulfat und Chlornatrium hergestellte Lösung (Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung des am 16. Februar 1833 bei Alfianello gefallenen Meteorsteines. S. W. A. 1883. LXXXVIII. 438).

### III. Untersuchung der isolirten Fragmente.

#### 1. Mit Benutzung der gewöhnlichen mineralogischen Methoden.

Einige besonders hervorzuhebende Methoden sind:

##### a. Bestimmung der Härte feinen Pulvers oder sehr kleiner Krystalle<sup>1</sup>.

L. FLETCHER: On a meteoric iron found in 1884 in the, sub-district of Youndegin, Western Australia, and containing Cliftonite, a cubic form of graphitic carbon. M. M. 1887. VII. 126. — E. WEINSCHENK: Über einige Bestandtheile des Meteoreisens von Magura Arva, Ungarn. A. N. H. 1889. IV. 95. Anm. 1.

##### b. Reaction auf Zirkonerde<sup>2</sup>.

A. MICHEL-LÉVY et BOURGEOIS: Sur les formes cristallines de la zirconie et sur les déductions à en tirer pour la détermination qualitative du zircon. C. R. 1882. 20 mars; B. S. M. 1882. V. 136—140. — G. H. BAILEY: On a method of separation and estimation of Zirconium. J. Ch. S. 1886. XLIX. 149—152 u. 481—485; vgl. auch: A. Ch. Pharm. 1886. CCXXXII. 352—357.

##### c. Reaction auf Titansäure<sup>3</sup>.

SCHÖNN: Über das Verhalten des Wasserstoffsperoxyds zu Molybdän- und Titansäure. Z. an Ch. 1870. IX. 41—42. — R. FRESENIUS: Neue Reaction auf Titansäure. Z. an. Ch. 1885. XXIV. 410—412. — H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 302.

1. Pulver, welches nicht zu fein und nicht zu spröde ist, drückt man am besten kräftig in die glatt gefeilte Endfläche eines wenige Millimeter dicken Bleistempels, der dann als Handhabe dient, um mit den Körnchen Härteversuche anzustellen.

2. Nach Rosenbusch genügt Schmelzen mit Soda am Platindrath um nach dem Erkalten hexagonale Tafeln von Zirkonerde zu erhalten.

3. Wenn es sich bei der Untersuchung kleiner isolirter Mengen nur um Unterscheidung von Rutil und Zirkon handelt, so kann man auch den Nachweis der Kieselsäure als Reaction auf Zirkon verwenden. Nach L. van Werveke genügt es, ein winziges Körnchen mit Soda am Platindraht zusammenschmelzen; die Perle gibt dann mit Flussäure auf einem mit Canadabalsam überzogenen Objectträger behandelt, die charakteristischen Kieselfluornatriumsalze. (Vgl. unten III, 2.)

**d. Reaction auf Borsäure und Lithion durch Schmelzen mit Ammoniumfluorid oder mit einem Gemenge von Flusspath und saurem schwefelsauren Kali (Turner'sche Probe) und Prüfung der Flammenfärbung.**

N. W. LORD: Ammonium Fluoride as a blowpipe reagent. Ch. N. 1884. XLIX. 253.

**e. Allgemeine Flammenreactionen.**

R. BUNSEN: Flammenreactionen. Heidelberg 1880. —

J. SZABÓ: Über eine neue Methode die Feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen. Budapest 1876.

**f. Bestimmung der Schmelzbarkeit.**

F. v. KOBELL: Tafeln zur Bestimmung der Mineralien.

12. Aufl. von K. OEBBEKE. München 1884. — C.

DOELTER: Die Vulkane der Capverden und ihre Producte. Graz 1882. 69.

**2. Qualitative Analyse durch Zersetzung mit Säuren (besonders mit Kieselflussäure oder Flussäure<sup>1)</sup>) und Untersuchung der sich bildenden Salze (Boricky'sche Methode).**

E. BORICKY: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B.

1877. III. Abth. 5; Beiträge zur chemisch-mikroskopischen Mineralanalyse. L. J. 1879. 564—566. —

E. COHEN: L. J. 1882 II. 285; S. M. Tafel L—LIII.

T. HARADA: Das Luganer Eruptivgebiet. L. J. B. B. 1882. II. 11. Anm. — H. BEHRENS: Mikrochemische

Methoden zur Mineral-Analyse. V. en M. 1881. (2)

XVII. 1. 27—72<sup>2</sup>. — A. STRENG: Über eine neue mikrochemische Reaction auf Natrium. B. O. G. 1883. XXII.

258—260; Über eine neue mikroskopisch-chemische

Reaction auf Natrium: Mikroskopisch-chemische Be-

---

1. Zum Aufbewahren von Flussäure und Kieselflussäure verwendet man zweckmässig Flaschen aus dünnem Platinblech, welche zum Schutz mit einem Kupfermantel umgeben sind. Dieselben werden auf Bestellung von Dr. Heraeus in Hanau zum Preise von M. 105 bei 350 cc. Inhalt angefertigt.

2. Die beiden Publicationen desselben Verfassers: Sur l'analyse microchimique des minéraux (A. P. D. 1886. I. 176—212) und Méthode nouvelle d'analyse microchimique des minéraux haben den gleichen Inhalt, wie die oben citirte Arbeit.



stimmung von Kobalt und Nickel. B. O. G. 1885. XXIV. 56—59; Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. B. O. G. 1885. XXIV. 54—55; L. J. 1885. I. 21—42, 1886. I. 49—61, 1888. II. 142—150. — K. HAUSHOFER: Über die mikroskopischen Formen einiger bei der Analyse vorkommenden Verbindungen. Z. X. 1880. IV. 42—56; Beiträge zur mikroskopischen Analyse. S. M. A. 1883. 436—448, 1885. 403—414; Mikroskopische Reactionen. S. M. A. 1884. 590—604; Beiträge zur mikroskopisch-chemischen Analyse. S. M. A. 1885. 206—226; Mikroskopische Reactionen. Eine Anleitung zur Erkennung verschiedener Elemente und Verbindungen unter dem Mikroskop. Braunschweig 1885; Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. S. M. A. 1886. 70—83; Über die mikroskopischen Formen des Germaniumsulfürs und des Germaniumoxydes. S. M. A. 1887. 133—136; Über eine Methode zum mikroskopischen Nachweis von Tantal und Niob. S. M. A. 1889. 3—8. — H. REINSCH: Über die Erkennung und Unterscheidung der Kiesel-, Thon- und Beryllerde, der Borsäure, der Alkalien und einiger Metalle durch das Mikroskop. B. D. Ch. G. 1881. XIV. 2325—2331. — C. KLÉMENT et A. RÉNARD: Réactions microchimiques à cristaux et leur application en analyse qualitative. Bruxelles 1886. — R. BRAUNS: Mineralien und Gesteine aus dem hessischen Hinterland. Z. D. G. G. 1888. XL. 477. — E. GOLLER: Die Lamprophyrgänge des südlichen Vorspessart. L. J. B. B. 1889. VI. 512. Anm.

### 3. Bestimmung von Mineralien mit Hülfe organischer Säuren.

H. C. BOLTON and J. H. CASWELL: Application of organic acids to the examination of minerals. Annals of the New-York Academy of Sciences 1877. I. April 30; Z. X. 1883. VII. 100—103.

### 4. Untersuchung der Krystallisationen in Löthrohrperlen.

G. ROSE: Über Darstellung krystallisirter Körper mittelst des Löthrohres und über Darstellung der Titansäure in ihren verschiedenen allotropischen Zuständen. B.

M. 1867. 129--147; 450—464. — H. C. SORBY: On crystals enclosed in blowpipe beads. M. M. J. 1869. 349—352. — A. KNOR: Über künstliche Krystallisation von Tridymit, Rutil und phosphorsaurer Titansäure. Z. D. G. G. 1870. XXII. 919—920; Aus Phosphorsalz krystallisirte Titansäure ist nicht Anatas. A. Ch. Pharm. 1871. CLVII. 363—365; Untersuchungen einiger aus Phosphorsalz- und Boraxschmelze krystallisirter Körper. A. Ch. Pharm. 1871. CLIX. 36—58. — G. WUNDER: Über die Bildung von Krystallen in der Borax- und Phosphorsalzperle. J. pr. Ch. N. F. 1870. I. 452—480; Über den Isotrimorphismus des Zinnoxyds und der Titansäure und über die Krystallformen der Zirconerde. J. pr. Ch. N. F. 1870. II. 206—212; Beobachtungen über die Bildung von Krystallen in Glasflüssen bei Behandlung derselben vor dem Löthrohr. Programm der K. höhern Gewerbschule zu Chemnitz 1870; Über die aus Glasflüssen krystallisirenden Zinn- und Titanverbindungen. J. pr. Ch. N. F. 1871. IV. 339—349. — K. HAUSHOFER: Über das Verhalten der Silicate im Phosphorsalz. S. M. A. 1889. 8—11. — J. HIRSCHWALD: Über das Verhalten der Kieselsäure und ihrer Verbindungen im Phosphorsalzglase. J. pr. Ch. N. F. 1890. XLI. 360—367.

#### **IV. Prüfung des Gesteinspulvers auf Nephelin durch Zersetzen mit Salzsäure und Aufsuchen von Chlornatriumwürfelchen<sup>1</sup>.**

G. VOM RATH: Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. Z. D. G. G. 1860. XII. 41—42.

#### **V. Unterscheidung der verschiedenen Modificationen des Kohlenstoff.**

1. Selbstverständlich muss man sich vorher überzeugt haben, dass keine andere durch Salzsäure leicht zersetzbare, natriumreiche Silicate (z. B. Hauyn oder sehr basische Plagioklase) vorhanden sind. Man behandelt das Gesteinspulver in der Kälte mit Salzsäure, fügt zur oxydirten Lösung gleichzeitig Ammoniak und kohlen-saures Ammoniak hinzu, dampft das Filtrat zur Trockne, verjagt die Ammoniak-salze und lässt die filtrirte und concentrirte Lösung langsam verdunsten.

B. C. BRODIE: Über das Atomgewicht des Graphits. A. Ch. Pharm. 1860. CXIV. 8—10. — BERTHELOT: Sur l'analyse immédiate des diverses variétés de carbone. C. R. 1869. LXVIII. 183—187; 259—263; 331—334; 392—395; 445—449. — A. KARPINSKY: Über einige graphit- und granatführende metamorphische Gesteine des Urals. B. Ac. Imp. Pet. 1887. XXXI. 484—489.

## VI. Anfertigung mikroskopischer Präparate.

### 1. Schneidemaschinen<sup>1</sup>.

G. STEINMANN: Eine verbesserte Steinschneidemaschine L. J. 1882. II. 46—54. — J. RUMPF: Eine Cabinets-Steinschneide-Maschine. T. M. P. M. 1881. IV. 409—414. — H. RAUFF: Über eine verbesserte Steinschneidemaschine, sowie über einen von M. Wolz in Bonn construirten damit verbundenen Schleif-Apparat zur Herstellung genau orientirter Krystallplatten. V. N. V. Rh.-W. Corr. Bl. 3 Oct. 1886. 130—139; L. J. 1888. II. 230—246. — R. FUESS: Über eine Orientirungsvorrichtung zum Schneiden und Schleifen von Mineralien nach bestimmten Richtungen. L. J. 1889. II. 181—185.

### 2. Anfertigung von Dünnschliffen<sup>2</sup>.

J. G. und L. G. BORNEMANN: Über eine Schleifmaschine zur Herstellung mikroskopischer Gesteinsdünnschliffe. Z. D. G. G. 1873. XXV. 367—373. — K. J. V. STEENSTRUP: En formentlig Forbedring ved de saedvanlige Slibe-

---

1. Das Einkerbren der Scheibe geschieht am zweckmässigsten senkrecht zur Peripherie der Scheibe, nicht geneigt, wie Steinmann (l. c. 49) empfiehlt. Auch dürfte es bequemer sein, die Scheiben in einem Trog mit Petroleum laufen zu lassen, wie es die ursprüngliche Einrichtung war, statt des Auftropfens von oben.

2. Ist es nothwendig, Präparate in Lösungen von Canadabalsam einzulegen (z. B. bei wasserhaltigen Mineralien, welche sich beim Erhitzen zersetzen, bei sehr zarten Schliffen, bei feinem Pulver), so empfiehlt es sich, Aether oder Petroläther zu wählen und den Balsam vor dem Auflösen längere Zeit zu erwärmen. Chloroform zersetzt sich am Licht, und die sich bildende Salzsäure verdirbt bei Anwesenheit von Eisenerzen oder von zersetzbaren sonstigen eisenhaltigen Mineralien die Präparate.

Als Objectträger sind die von mir auf Anregung von Vogelsang eingeführten quadratischen in hohem Grade zu empfehlen.

maskiner. G. F. F. 1888. X. 114—115. — F. ZIRKEL: Mikroskopische Gesteinsstudien. S. W. A. 1863. XLVII. 228—229. — H. VOGELSANG: Philosophie der Geologie und Mikroskopische Gesteinsstudien. Bonn 1867. 225—228. — F. ZIRKEL: Mikr. Besch. 6—15. — H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 6—14. — D. FORBES: On the preparation of rock-sections for microscopic examination. M. M. J. 1869. I. 240—242. — J. LEHMANN: Einige auf das Durchschneiden von Gesteinsstücken und die Herstellung von Mineral- und Gesteinsdünnschliffen bezügliche Erfahrungen. S. N. G. 8 Nov. 1880. — H. C. SORBY: Preparation of transparent sections of rocks and minerals. North. Microscopist 1882. II. 133—140. — J. SMITH: A method of making and mounting transparent rock sections for microscopic slides. Journ. Post. Micr. Soc. 1883. II. 28—33. — H. C. BEASLEY: On the preparation of rocks for microscopical examination. T. L. G. A. 1883. III. 141—147. — J. E. ADY: Observations on the preparation of mineral and rock sections for the microscope. M. M. 1885. VI. N<sup>o</sup> 29. 127—132. — G. H. WILLIAMS: Note on the preparation of rock-sections and on the manufacturers of petrographical apparatus. Modern petrography. Boston 1886. 32—35.

Über Behandlung lockerer, weicher, wasserhaltiger und poröser Substanzen, sowie kleiner Fragmente vergleiche:

H. C. SORBY: On the microscopical character of sands and clays. M. M. J. 1877. XVII. 115—117. — J. THOULET: Note sur un nouveau procédé d'étude au microscope des minéraux en grains très fins. B. S. M. 1879. II. 188—189. — F. PFAFF: Einiges über Kalksteine und Dolomite. S. M. A. 1882. 562—563. — A. WICHMANN: Ein Beitrag zur Petrographie des Viti-Archipels. T. M. P. M. 1883. V. 33 Anm. — F. HAMMERSCHMIDT: Beiträge zur Kenntniss des Gyps- und Anhydritgesteines. T. M. P. M. 1883. V. 260. — F. G. PEARCEY: Method of consolidating and preparing thin sections of friable and decomposed rocks, sands, clays, oozes, and other granu-

lated substances. P. R. S. Edinb. 1884—85. VIII. 295—300 u. J. R. M. S. 1886. (2). VI. 160. — H. J. JOHNSTON-LAVIS: On the preparation of sections of pumice-stone and other vesicular rocks. J. R. M. S. 1886. (2). VI. 22—24. — C. JOHNSTON: Media for mounting very perishable artificial crystal sections. M. M. S. 1886. 69. — J. BOSSCHA: Über den Meteorit von Karang-Modjo oder Magetan auf Java. L. J. B. B. 1887. V. 127—129.

Über Behandlung pulverförmiger Substanzen vergleiche:

E. W. BENECKE und E. COHEN: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1881. 556. — A. WICHMANN: Über eine Methode zur Isolirung von Mineralien behufs ihrer mikrochemischen Untersuchung. Z. W. M. 1884. I. 419.

## VII. Das Mikroskop.

J. L. SMITH: A new form of microscope, with description of a new micrometer and goniometer. A. J. 1852. XIV. 233—241. — H. ROSENBUSCH: Ein neues Mikroskop für mineralogische und petrographische Untersuchungen. L. J. 1876. 504—513; Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 112—123 u. 562—564. — A. VON LASAULX: Über die Verwendung des Mikroskopes als Polarisationsinstrument im convergenten Lichte und ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken. L. J. 1878. 377—380. — O. LEHMANN: Über physikalische Isomerie. Z. X. 1877. I. 102—103; Über Krystallanalyse. P. A. 1881. N. F. XIII. 513—522; Über eine vereinfachte Construction des Krystallisationsmikroskops. Z. J. 1884. IV. 369—376; Über Mikroskope für physikalische und chemische Untersuchungen. Z. J. 1886. VI. 325—334; Molekularphysik mit besonderer Berücksichtigung mikroskopischer Untersuchungen und Anleitung zu solchen sowie einem Anhang über mikroskopische Analyse. Leipzig 1888. 3—29. — C. KLEIN: Über das Krystallsystem des Leucit und den Einfluss der Wärme auf seine optischen Eigenschaften. N. G. W. G. 1884. N<sup>o</sup> 6. 133—134; Optische Studien am Leucit. N. G. W. G. 1884. N<sup>o</sup> 11. 436—442 u. L. J. B. B. 1885.

III. 540—547. — H. DUFET: Sur un nouveau microscope polarisant. B. S. M. 1886. IX. 275—281. — E. A. WÜLFING: Über eine Vorrichtung zum raschen Wechsel der Beleuchtung am Mikroskop. L. J. 1889. II. 199—202. — R. FUESS: Über Mikroskope für krystallographische und petrographische Untersuchungen. L. J. B. B. 1890. VII. 55—89.

### VIII. Krystallographische Bestimmungen mit Hilfe des Mikroskops.

M. L. FRANKENHEIM: Chemische und krystallographische Beobachtungen. P. A. 1836. XXXVII. 637. — C. SCHMIDT: Krystallographische Untersuchungen. Mitau und Leipzig 1846. — J. L. SMITH: A new form of goniometer for measuring angles of crystals under the microscope. A. J. 1852. XIV. 240—241. — F. PFAFF: Über die Messung der ebenen Krystallwinkel und deren Verwerthung für die Ableitung der Flächen. P. A. 1857. CII. 457—464. — K. W. ZENGER: Mikroskopische Messungen der Krystallgestalten einiger Metalle. S. W. A. 1861. XLIV. II Abth. 297—303. — G. WERTHEIM: Über eine am zusammengesetzten Mikroskope angebrachte Vorrichtung zum Zwecke der Messung in der Tieferichtung und eine hierauf gegründete neue Methode der Krystallbestimmung. S. W. A. 1862. XLV. II. Abth. 157—170. — E. BERTRAND: De la mesure des angles dièdres des cristaux microscopiques C. R. 1877. LXXXV. 1175—1178; De l'application du microscope à l'étude de la minéralogie. B. S. M. 1878. I. 22—28; Z. X. 1879. III. 642—644. — J. THOULET: Procédé pour mesurer les angles solides des cristaux microscopiques. B. S. M. 1878. I. 68—69. — W. C. BRÖGGER und G. FLINK: Über Krystalle von Beryllium und Vanadium. Z. X. 1884. IX. 225—228. — G. LATTERMANN: Untersuchungen über den Pseudobrookit. T. M. P. M. 1888. IX. 49. — S. KRYSINSKI: Über ein neues Ocularmikrometer und dessen Anwendung in der mikroskopischen Krystallographie. Z. X. 1888. XIV. 17—32.

### IX. Bestimmung der Lage einer Schnittfläche.

J. THOULET: Variations des angles plans des clivages sur les faces des principales zones dans le pyroxène, l'amphi-

bole, l'orthose et les feldspaths tricliniques. A. M. 1878. (7) XIV. 100—120; B. S. M. 1878. I. 21—22. — F. BECKE: Über Zwillingsverwachsungen gesteinsbildender Pyroxene und Amphibole. T. M. P. M. 1886. VII. 93—107.

## X. Optische Untersuchungen dünner Platten in Dünnschliffen.

### 1. Hilfsmittel zur Prüfung auf Doppelbrechung und zur Bestimmung der Hauptschwingungsrichtungen.

a. Gyps- oder Glimmerblättchen.

b. Quarzplatte.

C. KLEIN: Die optischen Eigenschaften des Sulzbacher Epidot. L. J. 1874. 9.

c. Bertrand'sches Ocular.

E. BERTRAND: Vorrichtung zur Bestimmung der Schwingungsrichtung doppelbrechender Krystalle im Mikroskop. Z. X. 1877. I. 69. — A. SCHRAUF: Über die Verwendung der Bertrand'schen Quarzplatte zu mikrostauroskopischen Beobachtungen. Z. X. 1884. VIII. 81—82.

d. Stauromikroskop.

*Einfache Calcitplatte*: H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 86. — *Brezina'sche Doppelplatte*: C. KLEIN: Über den Feldspath im Basalt vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath von Mte Gibeles auf der Insel Pantellaria. N. G. W. G. 1878. N<sup>o</sup> 14. 451. — A. VON LASAULX: Über die Verwendung des Mikroskopes als Polarisationsinstrument im convergenten Licht und ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken. L. J. 1878. 379. — *Calderon'sche Doppelplatte*: L. CALDERON: Über einige Modificationen des Groth'schen Universalapparates und über eine neue Stauroskopvorrichtung. Z. X. 1878. II. 69—73.

### 2. Bestimmung des Krystallsystems im parallelen polarisirten Licht.

H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 55—82; 113—117. — E. COHEN: Optischer Schlüssel zur Bestimmung des Krystallsystems von Mineralien in Ge-

steins-Dünnschliffen. Als Manuscript gedruckt 1874. — C. KLEIN: Über eine Methode, ganze Krystalle oder Bruchstücke derselben zu Untersuchungen im parallelen und im convergenten polarisirten Lichte zu verwenden. B. M. 1890. XVIII. 347—352.

### 3. Bestimmung der Auslöschungsschiefe monokliner und trikliner Mineralien.

A. MICHEL-LÉVY: De l'emploi du microscope polarisant à lumière parallèle pour l'étude des plaques minces de roches éruptives. A. M. (7) 1877. XII. 392—471; Z. X. 1879. III. 217—231. — R. KÜCH: Petrographische Mittheilungen aus den südamerikanischen Anden. L. J. 1886. I. 37—38.

Verwendung der Methode zur Unterscheidung der verschiedenen isomorphen Mischungen der Plagioklase: A. DES-CLOIZEAUX: Mémoire sur les propriétés optiques biréfringentes caractéristiques des quatre principaux feldspaths tricliniques, et sur un procédé pour les distinguer immédiatement les uns des autres. A. Ch. Ph. (5) 1875. IV. 429—444; L. J. 1875. 280—284; Mémoire sur l'existence, les propriétés optiques et cristallographiques, et la composition chimique du microcline, nouvelle espèce de feldspath triclinique à base de potasse, suivi de remarques sur l'examen microscopique de l'orthose et des divers feldspaths tricliniques. A. Ch. Ph. (5) 1876. IX. 433—576. — A. MICHEL-LÉVY: l. c. 440—469. — M. SCHUSTER: Über die optische Orientirung der Plagioklase. T. M. P. M. 1881. III. 141—281; 1883. V. 189—194. — G. W. HAWES: On the determination of Feldspar in thin sections of rocks. P. N. M. 1881. 134—136; L. J. 1882. II. — 55 —.

### 4. Untersuchung im convergenten polarisirten Licht.

A. VON LASAULX: Über die Verwendung des Mikroskopes als Polarisationsinstrument im convergenten Lichte und ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken. L. J. 1878. 377—378; Über das optische Verhalten und die Krystallform des Tridymites. Z. X. 1878. II. 255—257. — C. KLEIN: Über den Feldspath im Basalt



vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath vom Mte. Gibeles auf der Insel Pantellaria. N. G. W. G. 1878. N<sup>o</sup> 14. 461; Über eine Methode, ganze Krystalle oder Bruchstücke derselben zu Untersuchungen im parallelen und im convergenten polarisirten Lichte zu verwenden. B. M. 1890. XVIII. 347—352. — E. BERTRAND: De l'application du microscope à l'étude de la minéralogie. B. S. M. 1878. I. 27—28 und 96—97; Nouveau minéral des environs de Nantes B. S. M. 1880. III. 97—100; Sur l'examen des minéraux en lumière polarisée convergente. B. S. M. 1885. VIII. 29—31; Nouvelle disposition du microscope permettant de mesurer l'écartement des axes optiques et les indices de réfraction. B. S. M. 1885. VIII. 377—383. — F. FOUQUÉ et A. MICHEL-LÉVY: Minéralogie micrographique. Paris 1879. 101—103. — H. LASPEYRES: Mineralogische Bemerkungen. Z. X. 1880. IV. 460—464. — E. MALLARD: Sur la mesure de l'angle des axes optiques. B. S. M. 1882. V. 77—87. — E. KALKOWSKY: Über die Polarisationsverhältnisse von senkrecht gegen eine optische Axe geschnittenen zwei-axigen Krystallplatten. Z. X. 1884. IX. 486—497. — H. DUFET: Sur un nouveau microscope polarisant. B. S. M. 1886. IX. 275—281.

**5. Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung resp. der Richtungen grösserer oder kleinerer Elasticität in einem Blättchen.**

H. C. SORBY: On a new arrangement for distinguishing the axes of doubly refracting substances. M. M. J. 1877. XVIII. 209—211. — P. GROTH: Phys. Kryst. Leipzig 1885. 122—129. -- H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 144—147; 173—177. — TH. KJERULF: Bestemmelse af den optiske karakter + og — i parallel polariseret lys. Chr. V.-S. F. 1885. N<sup>o</sup> 16. Nyt M. N. 1885. XXIX. 284—287.

**6. Bestimmung von Brechungsexponenten.**

DUC DE CHAULNES: Mémoire sur quelques expériences relatives à la dioptrique. Histoire de l'Académie Royale

des Sciences 1767. Paris 1770. 431—435. — D. BREWSTER: Description of an instrument for measuring the refractive power of fluids, and of a method of determining the refractive powers of solids. Treatise on new philosophical instruments, for various purposes in the arts and sciences. Edinburgh 1813. 240—252. — E. BECQUEREL und A. CAHOURS: Untersuchungen über das Brechvermögen einiger Flüssigkeiten. P. A. 1840. LI. 427—433. — A. BERTIN: Sur la mesure des indices de réfraction des lames transparentes et des liquides à l'aide du microscope ordinaire. A. Ch. Ph. 1849 (3) XXVI. 288—296. — F. BERNARD: Mémoire sur la détermination des indices de réfraction. C. R. 1854. XXXIX. 27—29; 373—374; Deuxième mémoire sur la détermination des indices de réfraction, au moyen du transport. C. R. 1855. XLI. 580—583. Vgl. auch: P. A. 1856. XCVII. 141—148. — H. WILD: Über ein neues Photometer und Polarimeter nebst einigen damit angestellten Beobachtungen. P. A. 1856. XCIX. 258—261. — ROYSTON-PIGOTT: On a new refractometer for measuring the refractive index (mean rays) of thin plates of glass, lenses, wedges, and also of fluids placed in cavities or tubes. M. M. J. 1876. XVI. 294—303. — H. C. SORBY: On a simple method for determining the index of refraction of small portions of transparent minerals. M. M. 1877. I. N<sup>o</sup> 4. 97—98; On a new method for the optical investigation of crystals. Ibid. N<sup>o</sup> 6. 194—208; On the determination of the minerals in thin sections of rocks by means of their indices of refraction. M. M. 1878. II. N<sup>o</sup> 8. 1—4; Further improvements in studying the optical characters of minerals. Ibid. N<sup>o</sup> 10. 103—105. Vgl. auch: Z. X. 1879. III. 309—320. — M. BAUER: Über das Krystallsystem und die Hauptbrechungs-Coëfficienten des Kaliglimmers. B. M. 1877. 22 Nov. 698—702. — A. VON LASAULX: Über das optische Verhalten und die Krystallform des Tridymites. Z. X. 1878. II. 271—272. — J. THOULET: De l'apparence dite chagrinée présentée par un certain nombre de minéraux examinés en lames minces. B.

S. M. 1880. III. 62—68; Mesure par la réflexion totale des indices de réfraction des minéraux microscopiques. B. S. M. 1883. VI. 184—191. — S. EXNER: Ein Mikro-Refractometer. A. M. A. 1885. XXV. 97—112. — E. BERTRAND: Sur un nouveau réfractomètre. B. S. M. 1885. VIII. 375—377; Nouvelle disposition du microscope permettant de mesurer l'écartement des axes optiques et les indices de réfraction. Ibidem 377—383; Sur la mesure des indices de réfraction des éléments microscopiques des roches. Ibid. 426—428; Réfractomètre construit spécialement pour l'étude des roches. B. S. M. 1886. IX. 15—21; Réfractomètre (Note complémentaire). B. S. M. 1887. X. 140—141. — E. MALLARD: Sur le réfractomètre de M. Bertrand. B. S. M. 1886. IX. 167—171. — A. MICHEL-LÉVY et A. LACROIX: Les minéraux des roches. Paris 1888. 102—104.

#### 7. Bestimmung der Stärke der Doppelbrechung.

E. MALLARD: Sur la détermination des indices principaux de la boracite. B. S. M. 1883. VI. 129—134. — A. MICHEL-LÉVY: Mesure du pouvoir biréfringent des minéraux en plaque mince. B. S. M. 1883. VI. 143—160; Sur les positions d'égale intensité lumineuse de deux minéraux juxtaposés en plaque mince. Application aux plages composées d'un mélange des deux minéraux superposés dans l'épaisseur de la plaque. Ibid. 219—237. — C. A. MAC MAHON: On a mode of using the quartz wedge for estimating the strength of the double-refraction of minerals in thin slices of rock. G. M. 1888. (3) V. N<sup>o</sup> 12. 548—553.

#### 8. Bestimmung der Absorption<sup>1</sup>.

G. TSCHERMAK: Mikroskopische Unterscheidung der Mineralien aus der Augit-, Amphibol-; und Biotitgruppe. S. W. A. 1869. LX. I. 5—15. — H. LASPEYRES: Die krystallographischen und optischen Eigenschaften des Manganepidot (Piemontit). Z. X. 1880. IV. 440—460.

#### 9. Untersuchung von Sphaerolithen.

D. BREWSTER: On circular crystals. T. R. S. E. 1853. XX. P. 4. 607—623. — A. STELZNER: Petrographische

1. Vgl. unten IX. 3. g.

Bemerkungen über Gesteine des Altai. Leipzig 1871. S. A. 31—35. (Aus: B. v. COTTA: Der Altai, sein geologischer Bau und seine Erzlagerstätten). — H. ROSENBUSCH: Einige Mittheilungen über Zusammensetzung und Structur granitischer Gesteine. Z. D. G. G. 1876. XXVIII. 369—390. — E. BERTRAND: Du type cristallin auquel on doit rapporter le Rhabdophane, d'après les propriétés optiques que présentent les corps cristallisés affectant la forme sphérolitique. B. S. M. 1880. III. 58—62; De l'application du microscope à l'étude de la minéralogie. Ibid. 93—96; Sur la Voltzine de Joachimsthal. B. S. M. 1881. IV. 59—61; Sur les propriétés optiques des corps cristallisés, présentant la forme sphérolitique. C. R. 1882. XCIV. 542—543. — E. MALLARD: Sur quelques phénomènes de polarisation chromatique. B. S. M. 1881. IV. 66—71. — A. MICHEL-LÉVY: Sur la nature des sphérolithes faisant partie intégrale des roches eruptives. C. R. 1882. XCIV. 464—466. — S. M. Tafel XXXVI. 2.

#### 10. Bestimmung der Lage der Axenebene im Glimmer mit Hilfe der Schlagfigur.

E. REUSCH: Über die Körnerprobe am zweiachsigen Glimmer. B. M. 1868. 428—433, 1869. 83—85; P. A. 1869. CXXXVI. 130—135, 632—634. — M. BAUER: Über einige physikalische Verhältnisse des Glimmers. Z. D. G. G. 1874. XXVI. 137—180. — S. M. Tafel XVII. — G. LATTERMANN vgl. H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1885. 477—478. — K. J. V. STEENSTRUP: Et apparat til Frembringelse af Slagfigurer i smaa Glimmerblade. G. F. F. 1888. X. 113.

#### 11. Prüfung auf Asterismus.

H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 163<sup>1</sup>. — G. ROSE: Über den Asterismus der Krystalle, insbesondere des Glimmers und des Meteoreisens. B. M. 1862. 614—618.

---

1. Bei der Untersuchung kleiner Krystalldurchschnitte muss man die übrigen ins Gesichtsfeld fallenden Theile des Dünnschliffs abblenden.

## 12. Unterscheidung opaker Erze nach den Farben im reflectirten Licht.

A. v. INOSTRANZEFF: Über eine Vergleichungskammer zur mikroskopischen Untersuchung undurchsichtiger Mineralien. L. J. 1885. II. 94—96.

## XI. Chemische Reactionen an Dünnschliffen<sup>1</sup>.

H. ROSENBUSCH: Über eine Verbesserung mikroskopischer Gesteins-Untersuchungen. L. J. 1871. 914—918; Mikr. Phys. I. Stuttgart 1873. 107—110. — J. THOULET: Microscope à distance. Contributions à l'étude des propriétés physiques et chimiques des minéraux microscopiques. Thèses présentées à la Faculté des sciences de Paris. 1880. 64—66. — A. STRENG: Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. B. O. G. 1885. XXIV. 54.

Über die Isolirung kleiner Partien aus Dünnschliffen vergl. H. BEHRENS: Mikrochemische Methoden zur Mineralanalyse. V. en M. 1881. XVII. 43—44. — A. STRENG: Über eine Methode zur Isolirung der Mineralien eines Dünnschliffs behufs ihrer mikroskopisch-chemischen Untersuchung. B. O. G. 1883. XXII. 260—262. — A. WICHMANN: Über eine Methode zur Isolirung von Mineralien behufs ihrer mikrochemischen Untersuchung. Z. W. M. 1884. I. 417—419. — A. STRENG: Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. L. J. 1885. I. 24—29; Erwiderung gegen Wichmann. Ibid. 174—175.

### 1. Behandlung mit Säuren, besonders mit Salzsäure<sup>2</sup>.

#### a. Zur Prüfung auf durch Säuren zersetzbare oder in solchen leicht lösliche Verbindungen.

1. Will man zur Freilegung von Theilen eines Dünnschliffes ein Stück des Deckgläschens abschneiden, so benutzt man dazu am besten einen Schreibdiamanten. Über Mikroskope, welche speciell für die Ausführung chemischer Reactionen construirt sind, vergleiche die oben unter VI. angeführten Arbeiten von J. L. Smith und O. Lehmann.

2. Die Behandlung mit kalter Salzsäure kann auf dem vom Deckgläschen befreiten Dünnschliff direct ausgeführt werden; ist es nothwendig, auf dem Wasserbade zu erhitzen, so muss das Präparat vom Objectträger abgehoben und gereinigt werden, da sonst der Balsam aufquillt und das Präparat zerstört. Die Reinigung geschieht am besten erst mit Alkohol, zuletzt mit Aether.

E. COHEN: Geognostisch-petrographische Skizzen aus Süd-Afrika. L. J. 1874. 476.

Über die Untersuchung auf Nephelin<sup>1</sup> s. A. STRENG: Über die mikroskopische Unterscheidung von Nephelin und Apatit. T. M. M. 1876. 167—170.

Über Färbung mit Fuchsinlösung<sup>2</sup> s. C. G. EHRENBURG: Gelungene durchscheinende Färbung farbloser organischer Kieseltheile für mikroskopische Zwecke. B. M. 1855. 552—554. — H. BEHRENS: Mikroskopische Untersuchungen über die Opale. S. W. A. 1871. LXIV. I. 521. S. A. 3. — S. M. Tafel XLIX. 3. 4. — R. BRÉOX: Sur l'association cristallographique des feldspaths tricliniques. C. R. 1886. CIII. 170—172. — F. BECKE: Unterscheidung von Quarz und Feldspath in Dünnschliffen mittelst Färbung. T. M. P. M. 1888. X. 90.

Über die Unterscheidung kalkfreier, kalkarmer und kalkreicher Glieder der Hauyngruppe s. G. A. SAUER: Untersuchungen über phonolithische Gesteine der Canarischen Inseln. Z. G. N. 1876. XIII. 322. — H. ROSENBUSCH: Mikr. Phys. II. Stuttgart 1877. 218.

Über die Unterscheidung von chloritischen Substanzen und Hornblende (besonders Uralit) s. E. COHEN: Erläuternde Bemerkungen zu der Routenkarte einer Reise von Lydenburg nach der Delagoa Bai im östlichen Süd-Afrika. H. G. G. 1875. II. 196. S. A. 26; Über einige Vogesengesteine. L. J. 1883. I. 199.

Über die Unterscheidung von blauem Flussspath

---

1. Diese Methode ist natürlich nur mit Vorsicht anzuwenden, um Verwechslungen mit anderen natronreichen, durch Salzsäure zersetzbaren Silicaten zu vermeiden. (Vgl. H. Bücking: Basaltische Gesteine aus der Gegend westlich vom Thüringer Wald und aus der Rhön. J. P. G. L. 1880. 156.)

2. Färbung mit Fuchsinlösung ist besonders nothwendig, wenn die zu prüfende Substanz isotrop ist und zur Entscheidung, ob gelatinöse oder pulvrige Kieselsäure sich bei der Zersetzung eines Silicats ausscheidet. Empfehlenswerth ist die Methode übrigens in allen Fällen, um einen besseren Überblick über die Menge der angegriffenen Theile zu erhalten.

und blauen Varietäten der Hauyngruppe s. O. LANG: Über Flussspath im Granit von Drammen. N. G. W. G. 1880. N<sup>o</sup> 15. 484—485.

**b. Zur Entfernung fein vertheilter Eisenerze, chloritischer Substanzen u. s. w.**

E. W. BENECKE und E. COHEN: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. I. Strassburg 1879. 96. —

**c. Zur Unterscheidung von Magnetit und Titaneisen<sup>1</sup>.**

E. COHEN: Erläuternde Bemerkungen zu der Routenkarte einer Reise von Lydenburg nach den Goldfeldern etc. H. G. G. 1875. II. 225. Anm. S. A. 55. — H. BÜCKING: Über Augitandesit und Plagioklasbasalt. T. M. P. M. 1878. I. 547 ff.

**d. Zur Erzeugung von Aetzfiguren.**

A. KNOP: Über die Bedeutung der für Diamant gehaltenen Einschlüsse im Xanthophyllit der Schischimskischen Berge des Urals. L. J. 1872. 785—794. — E. BORICKY: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5. 41—48. — Vergl. auch die zahlreichen Arbeiten von H. BAUMHAUER in P. A.; S. M. A.; L. J.; Z. X.

**e. Zur Untersuchung opaker Substanzen auf Homogenität.**

H. FISCHER: Mikroskopisch - mineralogische Miscellen. Z. X. 1880. IV. 363.

**f. Zur Untersuchung der Structur von Meteoreisen<sup>2</sup>.**

1. Zuweilen erhält man bei der Behandlung magnetithaltiger Dünnschliffe mit Salzsäure deutliche Aetzfiguren, indem kleine Felder vollständig gelöst werden, und ein aus dünnen Leisten bestehendes Netz übrig bleibt. Die Formen solcher Aetzfiguren können ebenfalls zur Unterscheidung von Magnetit und Titaneisen dienen.

2. Widmanstätten selber hat nichts über seine Entdeckung publicirt. Die älteste Notiz findet sich wohl in Schweiggers Journal für Chemie und Physik 1813. VII. 173, die ersten Angaben über die Art des Aetzens dürften von Schweigger herrühren (ibidem 1817. XIX. 480—481).

Zum Aetzen von Meteoreisen wird in der Regel Salpetersäure benutzt, welche auch am meisten zu empfehlen sein dürfte; das Rosten der geätzten Flächen vermeidet man meiner Erfahrung nach am ehesten, wenn

**g. Behandlung mit Flussäure zur Unterscheidung von Quarz und Feldspath.**

T. HARADA: Das Luganer Eruptivgebiet. L. J. B. B. 1883. II. 14. Anm.

**2. Behandlung mit verdünnter Säure und Bleinitrat oder Bleiacetat zum Nachweis des Sodalith.**

F. F. GRAEFF: Mineralogisch-petrographische Untersuchung von Elaeolithsyeniten von der Serra de Tinguá, Prov. Rio de Janeiro, Brasilien. L. J. 1887. II. 230—231.

**3. Prüfung auf phosphorsäurehaltige durch Säure zersetzbare Mineralien, besonders auf Apatit, mit einer salpetersauren Lösung von molybdänsaurem Ammoniak<sup>1</sup>.**

A. STRENG: Über die mikroskopische Unterscheidung von Nephelin und Apatit. T. M. M. 1876. 168—169; Über einige mikroskopisch-chemische Reactionen. L. J. 1885. I. 29—33. — A. STELZNER: Über Melilith und Melilithbasalte. L. J. B. B. 1883. II. 382. — A. SAUER: Die Krakatoa-Aschen des Jahres 1883. B. N. L. 1883. 90.

**4. Glühen der Präparate.****a. Zur Prüfung auf wasserhaltige Mineralien.**

J. LEMBERG: Über die Contactbildungen bei Predazzo. Z. D. G. G. 1872. XXIV. 227—228. — L. VAN WER-

---

man die Platte längere Zeit in eine Lösung von kohlelsaurem Ammonium legt, nach dem Abspülen mit Wasser erst mit Alkohol, dann mit Aether behandelt und schliesslich in einem Luftbad auf ca. 105° erwärmt. — Kick empfiehlt (für künstliches Eisen und für Stahl) 1 Th. Salzsäure und 1 Th. Wasser mit etwas Antimonchlorid; letzteres soll die geätzten Flächen widerstandsfähiger gegen das Rosten machen (W. Flight: A chapter in the history of meteorites. G. M. 1875. (2). II. 320 Anm.). Über das Ätzen von Meteoreisen mit anderen Agentien als Säuren vgl. A. Daubrée: Nouveau procédé pour étudier la structure des fers météoriques. C. R. 1867. LXIV. 685—688. — St. Meunier: Recherches sur la composition et la structure des météorites; Structure des fers météoriques. A. Ch. Ph. 1869. (4). XVII. 58—70. — W. Flight: A chapter in the history of meteorites. G. M. 1875. (2). II. 320.

1. Die Reaction auf Phosphorsäure direct am Dünnschliff lässt sich wohl am einfachsten derart ausführen, dass man die verdünnte Salpetersäure nach genügender Einwirkung auf das Präparat mit einem Haarröhrchen absaugt, auf einem Objectträger zur Trockne verdampft, mit verdünnter Salpetersäure aufnimmt und nun erst die Lösung von molybdänsaurem Ammoniak hinzufügt.



VEKE: Mineralogisch - petrographische Mittheilungen.  
L. J. 1880. II. 270.

**b. Zur Unterscheidung von Nephelin und Cancrinit.**

E. COHEN: L. J. 1883. II. Referate 371.

**c. Zur Bestimmung und Entfernung kohligter Substanzen und zur Unterscheidung derselben von opaken Erzen<sup>1</sup>.**

**d. Zur Untersuchung pleochroitischer Höfe.**

H. ROSENBUSCH: Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Barr-Andlau und Hohwald. Abh. G. S. I. 2. 1877. 221—222. — A. MICHEL-LÉVY: Sur les noyaux à polychroïsme intense du mica noir. C. R. 1882. XCIV. N<sup>o</sup> 17. 1196—1198; B. S. M. 1882. V. 133—136; Propriétés optiques des auréoles polychroïques. C. R. 1890. CIX. N<sup>o</sup> 26. 973—976. — H. GYLLING: Naagra ord om Rutil och Zirkon med särskild hänsyn till deras sammanväxning med Glimmer. G. F. F. 1882. VI. 167. — H. WULF: Beitrag zur Petrographie des Hererolandes in Südwest-Afrika. T. M. P. M. 1887. VIII. 206—208. — E. COHEN: Über pleochroitische Höfe im Biotit. L. J. 1888. I. 165—169.

**e. Zur Erzeugung von Spaltungsdurchgängen.**

E. COHEN: Über einen Eklogit, welcher als Einschluss in den Diamantgruben von Jagersfontein, Orange-Freistaat, Süd-Afrika vorkommt. L. J. 1879. 866.

---

1. Man verfährt am zweckmässigsten derart, dass man das vom Objectträger abgeschobene und vom Canadabalsam vollständig gereinigte Blättchen erst mit Salzsäure digerirt, dann glüht und schliesslich noch einmal mit Salzsäure digerirt. Nur auf diese Weise kann man die relativen Mengen von Eisenerzen und organischen Partikeln richtig abschätzen oder für eine genaue Untersuchung hinreichend klare Präparate erzielen, da die kohligten Substanzen nach dem Glühen meist Häutchen von Eisenoxyd hinterlassen. Die in Schiefen dann noch übrig bleibenden undurchsichtigen Körner und Kryställchen mit matter Oberfläche bestehen, wie es scheint, aus etwas verändertem Eisenkies. Bei der Prüfung auf Graphit ist zuweilen ein sehr starkes und anhaltendes Glühen vor dem Gebläse nothwendig, und bei negativem Resultat sollte stets noch ein Glühversuch mit dem Pulver ausgeführt werden, da Graphit bekanntlich selbst im Sauerstoffstrom oft ausserordentlich schwer verbrennt. (Vgl. E. W. Benecke und E. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. I. Strassburg 1879. 30—31.)

**f. Zur Unterscheidung eisenoxydulhaltiger und eisenoxydulfreier Mineralien<sup>1</sup>.**

C. W. C. FUCHS: Über rothen Olivin. V. nat. med. V. H. 1868. 11. Dec.; L. J. 1869. 577—578. — C. W. GÜMBEL: Die palaeolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges. München 1874. 3. — E. COHEN: Über Jadeit von Thibet. L. J. 1884. I. 73. —

**g. Zur Erzeugung von Pleochroismus.**

E. BORICKY: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5. 49—52.

**h. Zur Erzeugung der blauen Färbung bei Gliedern der Hauyngruppe.**

H. VOGELSANG: Über die natürlichen Ultramarin-Verbindungen. Bonn 1874. 33.

**4. Glühen mit Cobaltsolution zur Unterscheidung thonerdehaltiger und thonerdefreier Mineralien<sup>2</sup>.**

E. BORICKY: Elemente einer neuen chemisch-mikroskopischen Mineral- und Gesteinsanalyse. A. N. L. B. 1877. III. Abth. 5. 52.

**5. Glühen und Behandeln mit Schwefelammonium zur Unterscheidung von Calcit und Braunspath.**

A. LAGORIO: Mikroskopische Analyse ostbaltischer Gebirgsarten. Dorpat 1876. 20—21.

**6. Glühen in Schwefeldampf zur Blaufärbung der Glieder der Hauyngruppe.**

A. KNOP: Über eine mikrochemische Reaction auf die

---

1. Wenn auch diese Methode sich zur Unterscheidung kleiner Olivin- und Augitkörner (wie von Gumbel empfohlen worden ist) in vielen Fällen gut verwenden lässt, so ist doch Vorsicht geboten, da manche Augite sich beim Glühen ebenfalls rothbraun färben. Durch die Reaction wird natürlich nur nachgewiesen, dass leicht oxydirbare eisenoxydulhaltige Mineralien vorliegen.

2. Diese Methode ist wohl stets anzuwenden, wenn es sich um sichere Unterscheidung von Talk und glimmerartigen Mineralien (Muscovit, Paragonit, Sericit, lichtem Chlorit u. s. w.) handelt. Das von Canadabalsam vollständig gereinigte Blättchen wird auf einem Platindeckel mit stark verdünnter Cobaltsolution befeuchtet, zur Erhöhung der Temperatur unter Bedeckung mit einem Platintiegel vor dem Gebläse stark geglüht und dann mit verdünnter Salzsäure digerirt. Die gleichen Operationen sind in der Regel mehrfach zu wiederholen, bevor ein gutes Resultat erzielt wird.

Glieder der Hauynfamilie. L. J. 1875. 74—76. — S. M. Tafel XLVII. 1. 2.

**7. Nachweis von metallischem Eisen durch Behandlung mit einer Lösung von Kupfervitriol oder wolframsaurem Salz.**

A. E. TÖRNEBOHM: Über die eisenführenden Gesteine von Ovifak und Assuk in Grönland. Sv. V. A. H. Bihang. 1878. V. N<sup>o</sup> 10. 7 ff. — A. VON LASAULX: Reaktion zum Nachweise metallischen Eisens in Schlamm- und Staubmassen. V. N. V. Rh.-W. 4. Dec. 1882. XXXIX. 212.

**8. Unterscheidung von Brucit und Carbonaten.**

*a.* durch Glühen und Behandeln mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.

J. LEMBERG: Über die Contactbildungen bei Predazzo. Z. D. G. G. 1872. XXIV. 226 ff. — S. M. Tafel XLIX. 1. 2.

*b.* Durch Behandeln mit Eisenchloridlösung und Schwefelammonium.

J. LEMBERG: Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. D. G. G. 1887 XXXIX. 489—492.

**9. Unterscheidung von Calcit und magnesiumreichen Carbonaten.**

*a.* Mit einer Lösung von phosphorsaurem Ammoniak in Essigsäure.

G. LINCK: Geognostisch-petrographische Beschreibung des Grauwackengebietes von Weiler bei Weissenburg. Abh. G. S. 1884. III. 1. 17.

*b.* Mit Blauholz-Chlorammoniumlösung.

J. LEMBERG: Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. D. G. G. 1888. XL. 357—359.

*c.* Mit Eisenchloridlösung und Schwefelammonium.

J. LEMBERG: Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Z. D. G. G. 1887. XXXIX. 489—492.

**10. Untersuchung der Mineralkohlen.**

F. SCHULZE: Über das Vorkommen wohlherhaltener Cellulose in Braunkohle und Steinkohle. B. M. 1855. 676—678. — C. W. VON GÜMBEL: Beiträge zur Kenntniss der Texturverhältnisse der Mineralkohlen. S. M. A. 1883. 1. 113 ff.

**XII. Untersuchung von Flüssigkeitseinschlüssen.**

- J. A. PHILLIPS: Notes on the Chemical Geology of the Goldfields of California. Ph. M. 1868. XXXVI. 333. — H. VOGELSANG und H. GEISSLER: Über die Natur der Flüssigkeitseinschlüsse in gewissen Mineralien. P. A. 1869. CXXXVII. 56—75; 257—271. — F. PFAFF: Über den Gehalt der Gesteine an mechanisch eingeschlossenem Wasser und Kochsalz. P. A. 1871. CXLIII. 610—620. — W. N. HARTLEY: The identification of liquid carbonic acid in mineral cavities. M. M. J. 1876. XV. 170—175. — TH. ERHARD und A. STELZNER: Ein Beitrag zur Kenntniss der Flüssigkeitseinschlüsse in Topas. T. M. P. M. 1878. I. 450—458. — G. W. HAWES: On liquid carbon dioxide in smoky quartz. A. J. 1881. (3.) XXI. 203—209. — A. W. WRIGHT: On the gaseous substances contained in the smoky quartz of Branchville, Conn. Ibid. 209—216. — W. H. SYMONS: On a hot or cold stage for the microscope. J. R. M. S. 1882 (2). II. 21—22. — J. THOULET: Nouvelle étuve à microscope. B. S. M. 1882. V. 188—194. — A. A. JULIEN: On the examination of Carbon Dioxide in the fluid cavities of Topaz. J. Am. Ch. S. 1881. III; An immersion-apparatus for the determination of the temperature of the critical point in the fluid cavities of minerals. A. M. M. J. 1884. V. N<sup>o</sup> 10. 189; The sealed flasks of crystal. J. N.-Y. M. S. 1885. 137—139. — E. COHEN: N. G. W. G. 1886. N<sup>o</sup> 23. 914. — R. BRUNÉE: Neuer Erhitzungsapparat für mineralogische Untersuchungen. Z. J. 1890. 63—64.
-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Cohen Emil Wilhelm

Artikel/Article: [Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden nebst Angabe der Literatur 35-70](#)