

# **Diverse Berichte**

# Mineralogie.

## Bücher.

**C. W. C. Fuchs:** Anleitung zum Bestimmen der Mineralien. 4. Aufl. Neu bearbeitet von R. BRAUNS. Giessen 1898. 234 p. Mit 27 Abbild.

Die neue Auflage der FUCHS'schen Tabellen ist von der von STRENG bearbeiteten 3. Auflage (dies. Jahrb. 1890. II. -33-) nicht wesentlich verschieden, doch sind verschiedene nicht unwichtige Verbesserungen angebracht. In den drei einleitenden Theilen sind die früheren, ziemlich mangelhaften Abbildungen mikrochemischer Reactionen durch gute neue nach KLEMENT und RENARD ersetzt, auch sind einige solche Reactionen neu hinzugekommen. Eine vergleichende Übersicht über einige häufige Löthrohrreactionen ist recht instructiv, ebenso ist die Aufnahme der neuen chemischen Formeln statt der früheren, jetzt nicht gebräuchlichen, ein nicht unwesentlicher Fortschritt. Die umfangreichste Änderung haben aber die eigentlichen Bestimmungstabellen des 4. Theils erfahren, wo jetzt, ähnlich wie in den Tabellen von WEISBACH, in viel bequemerer Weise als bisher eine Anordnung der Species nach der Härte, sodann nach dem Glanz etc. stattgefunden hat. Selbstverständlich sind alle Angaben der neuen Auflage dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft entsprechend, so dass zu erwarten ist, dass auch die neue Bearbeitung die verdiente günstige Aufnahme finden werde.

Max Bauer.

**G. F. Kunz:** Precious Stones (Mineral Resources of the United States. 1895). (17. Ann. Report U. S. geol. Survey. Theil III. Washington 1896. p. 895—926.)

Unter den interessanten Edelsteinfunden, die in den Vereinigten Staaten gemacht worden sind, ist hauptsächlich das Vorkommen einiger Rubine bei Franklin, Macon County, N. C., von schön blauen Sapphiren bei Utica, Fergus County, Mont., die Entdeckung der grossen und schönen schleifbaren Turmaline von Paris Hill, Maine, sowie grosser Mengen von schönem Chrysopras in Tulare County, Col., endlich ein enormer Turmalinkrystall von der New York-Insel zu erwähnen.

**Diamant.** Ein weisser, etwas über 6 Karat schwerer Diamant wurde in einem Kartoffelfeld an der Wisconsin Central Railroad, etwa 6 Meilen von Milwaukee, Wisconsin, aufgelesen. Er stammte aus der Drift der Endmoräne der „Michiganlobe“. Andere früher in Wisconsin vorgekommene Diamanten waren alle in der Drift der „Greenbaylobe“ der Glacialbedeckung gefunden worden (dies. Jahrb. 1896. II. 249 und 1897. I. -453-). In Kalifornien kommen fortdauernd Diamanten mit grosser Regelmässigkeit vor. Im Jahre 1895 wurde ein kleiner Stein am Ufer des Alpin Creek, Tulare Co., und fünf andere bei Oroville am Feather River, Butte Co., gesammelt. Noch mehr wurden an dem Oberlauf des Flusses etwa 4 (engl.) Meilen von seiner Quelle gefunden.

Rubin wurde bei Franklin, Macon Co., N. C. gefunden, und zwar anstehend mit Granat und Chlorit im zersetzten Gneiss; ebenso in Geröllelagern mit Cyanit, Granat, Staurolith, Gold und Sperryolith.

Sapphire kommen am Oberlauf des Judith River in Fergus Co., Montana und bei der Stadt Utica, 15 (engl.) Meilen in nordwestlicher Richtung entfernt, vor, wohin sie, wie berichtet wird, aus einem zersetzten Kalk geführt wurden. Diese Sapphire variiren in der Form von einem einfachen Rhomboëder von 1 bis zu 8 mm Durchmesser bis zu flachen, 2 mm dicken Rhomboëdern mit einem Durchmesser von 12—14 mm und in der Farbe von hellblau bis zum Kornblumenblau. Manche zeigen Dichroismus in blauen und einige in amethystartigen Farbentönen. Einige tausend Karat von allen Sorten wurden erhalten durch das probeweise Waschen von 100 Loads des Gesteins. Unter diesen waren 200 Karat feine Steine, die geschliffene Edelsteine im Gewicht von 60 Karat gaben, im Werth von 5 Dollars bis 25 Dollars das Karat. Sapphire wurden auch von Yogo gulch, Fergus Co., von Rock Greek, Granite Co., und vom Cottonwood Creek, etwa 15 (engl.) Meilen von Deer Lodge gebracht. In der zuletzt genannten Localität kommen rothe, rosenrothe, gelbe und gelegentlich auch blaue Steine vor.

Die Turmaline von Paris, Maine, sind von einer tiefen und reichen grünen Farbe. Aus einer einzigen Druse wurde das Material zu fünf geschliffenen Edelsteinen von bezw. 57, 34, 17, 12 und 5 Karat erhalten. Der grösste davon wurde dem U. S. National-Museum zu Washington angeboten. Nach dem Urtheil von Kunz sind diese Steine so gut wie irgendwelche andere existirende. Ein neuer Fundort von schleifbarem Turmalin ist der Feldspath- und Quarzbruch der „Flint and Spar Company's mines“ bei Haddam, Middlesex Co., Conn.

Türkis wurde in beschränkten Mengen am Cripple Creek in Colorado gefunden und ebenso bei Crystall Rock Spring, Pratt Co., in demselben Staat.

Almandingranaten, 9 (engl.) Meilen östlich von Franklin, N. Car., gaben geschliffen hübsche Steine von bis zu 5 Karat. Hessonit kam von Three Rivers und Pyrop von Rattlesnake Creek und von Mineral King, Tulare Co., Kalifornien und Topazolith von dem Chrysoprasfundort, 12 (engl.) Meilen nordöstlich von Visalia in dem nämlichen

Staate. Andere Granatfunde werden berichtet von den Wahsatch-Bergen und von Copper Gulch in Utah.

Amethyst in grossen Krystallen ist in Anderson Co., N. Carolina, und ein einzelner, 12 Pfund wiegender Krystall bei Granite Creek in Montana entdeckt worden.

Eine Ader von schönem Chrysopras wurde kürzlich bei Riddles, Douglas Co., Oregon und andere Vorkommen bei Visalia in Kalifornien aufgedeckt.

Moosachat kommt in grosser Menge ungefähr 75 (engl.) Meilen nordwestlich von Cheyennes in Wyoming und an einer Localität etwa 47 (engl.) Meilen nordwestlich von derselben Stadt vor.

Opaladern finden sich im Contact von zwei Trachyten bei Salmon City, Idaho. Bei Panther Creek, Lemhi Co., und Squaw Creek wurde mancher schöne Opal gesammelt, am letzteren Ort ein Stein von 500 Karat.

Der Gesamtwert aller in den Vereinigten Staaten im Jahre 1895 producirten Edelsteine beträgt 113 621 Dollars. **W. S. Bayley.**

## Krystallographie. Chemie und Physik der Mineralien.

**Giovanni Vacca:** Nota sopra una dimostrazione geometrica relativa alla legge di razionalità degli indici. (Rivista di min. e crist. ital. 18. 1897. p. 1—6.)

Der Verf. beweist durch einfache geometrische Betrachtungen einen von Qu. SELLA in seinen „Primi elementi di cristallografia“ erwähnten, in andere krystallographische Lehrbücher (GROTH, SORET etc.) aber nicht übergegangen Satz: Wie das Gesetz der Rationalität der Indices richtig ist für drei bestimmte Flächen eines Krystalls als Fundamentalflächen und eine bestimmte Fläche als Einheitsfläche, so gilt es auch für jede beliebige drei Flächen der betreffenden Substanz als Fundamentalflächen und jede beliebige Fläche als Einheitsfläche. **Max Bauer.**

**Ferdinand Henrich:** Die stereographische Projection und ihre Anwendung in der Krystallographie. Progr. Realgymn. Wiesbaden. 1897. Progr. No. 427. 16 p. 4<sup>o</sup>. 19 Fig. auf 1 Doppeltaf.

Der Verf., dem die Literatur u. A. ein im Jahre 1886 erschienenes „Lehrbuch der Krystallberechnung“ verdankt, in welchem von der stereographischen Projection ausgedehnter Gebrauch zur Darstellung und Berechnung der Krystallformen gemacht wurde, behandelt hier diesen Gegenstand etwas specieller. Er entwickelt den Begriff der stereographischen Projection und löst einige für deren Anwendung in der Krystallographie wichtige Aufgaben, woran sich mehrere specielle Anwendungen (einige reguläre Körper und triklines System) anschliessen. Die Darstellung der Symmetrieverhältnisse und der physikalischen Eigenschaften der Krystalle

nebst Angabe der wichtigsten Literatur folgen. Sodann wird die Bedeutung der stereographischen Projection für den Unterricht dargelegt und zum Schluss wird sie als die conforme Abbildung einer Kugel auf einer Ebene behandelt.

Max Bauer.

**F. Herrmann:** Über die Beziehungen der regulären und halbregulären Polyeder der Geometrie zu krystallonomisch möglichen Gestalten. (Zeitschr. f. Kryst. 27. p. 285—298. 1896.)

Die regulären Polyeder im Sinne der alten Geometrie, die gleich-eckigen (archimedaischen) F und die gleichflächigen Polyeder werden in der Arbeit in ihrer Beziehung zu den möglichen Formen der Krystallographie einer Betrachtung unterzogen.

Unter den gleicheckigen halbregulären Polyedern versteht der Verf. diejenigen, welche von regulären aber unter sich verschiedenen Polygonen umschlossen werden und gleiche, jedoch nicht reguläre Ecken besitzen. Sämmtliche Scheitelpunkte liegen auf einer umschriebenen Kugel. Die quaternären Formen (mit vier dreizähligen Symmetrieaxen) sind krystallographisch möglich und entsprechen Combinationen des regulären Systems mit bestimmtem, in der Arbeit angegebenem Verhältniss der Central-distanzen.

Als gleichflächige halbreguläre Polyeder werden diejenigen festgesetzt, welche gleiche, jedoch nicht reguläre Flächen, ungleichartige, jedoch reguläre Ecken und (im Allgemeinen) ungleich lange Kanten von gleichem Winkel-mass besitzen. Sie sind einer Kugel umschrieben. Unter ihnen sind nur drei Formen krystallographisch möglich und entsprechen  $\frac{303}{2}$ ,  $\infty 0$  und  $\infty 02$ .

Als letzte Gruppe werden solche Formen angeführt, die zwar der Definition der halbregulären Polyeder entsprechen, jedoch nicht als solche anerkannt werden können. Hierher gehören als krystallographisch mögliche Formen trigonales und hexagonales Prisma, beide mit gleichlangen Kanten. und trigonale und hexagonale Pyramiden mit der Bedingung der Gleichheit der Basis- und Polkantenwinkel.

Durch Tabellen giebt der Verf. eine übersichtliche Zusammenstellung und geht auch, wo dies schwieriger ist, auf die Netzconstruction ein.

Max Schwarzmann.

**V. Goldschmidt:** Über Entwicklung der Krystallformen. 1. Theil. (Zeitschr. f. Krystallogr. 28 p. 1—35. 1897.)

Der Verf. sucht aus dem reichen, von ihm in dem Index gesammelten und in den Projectionsbildern anschaulich dargestellten Material der Krystall-flächen zunächst die allgemein wiederkehrenden Regelmässigkeiten aufzu-suchen, sie durch Hypothesen mit den vermutheten Eigenschaften der Partikel zu verbinden und diese Beziehungen endlich in mathematische, mechanisch discutirbare Formeln zu bringen.

Bei der Betrachtung der Projectionsbilder, z. B. Calcit (Taf. 3, 4, 7), ist es sogleich auffallend, dass die Zonen, von gewissen bevorzugten Punkten ausgehend, zu anderen derartigen hinlaufen. Diese Punkte werden vom Verf. als Knotenpunkte bezeichnet. Freie Zone (genauer freies Zonenstück) wird ein solches Stück einer Zone genannt, das sich zwischen zwei benachbarten Knotenpunkten spannt und, wie wir gleich sehen werden, seine Entwicklung nur diesen beiden Knotenpunkten verdankt, ohne durch eine andere Ursache gestört zu sein. Um jeden Knotenpunkt erblickt man in den Projectionsbildern in auffallender Weise ein nicht mit Projectionspunkten besetztes Feld, einen Hof, in gleicher Weise neben den reich besetzten Zonenstücken freie Streifen, die Zonenhöfe.

Stellt man die freie Zone durch eine Punktreihe so dar, dass der eine Knotenpunkt den Nullpunkt bildet ( $p = 0$ ), der andere ins Unendliche fällt ( $p = \infty$ ), so bilden die freien Zonen, je nach der Stärke der Entwicklung, folgende Normalreihen:

$$\begin{array}{l}
 [N_0 : 0 \quad \infty] \\
 N_1 : 0 \quad 1 \quad \infty \\
 N_2 : 0 \quad \frac{1}{2} \quad 1 \quad 2 \quad \infty \\
 N_3 : 0 \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{2}{3} \quad 1 \quad \frac{3}{2} \quad 2 \quad 3 \quad \infty \\
 N_4 : 0 \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{2}{3} \quad \frac{1}{2} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{2}{2} \quad \frac{3}{4} \quad 1 \quad \frac{4}{3} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{5}{4} \quad 2 \quad \frac{5}{2} \quad 3 \quad 4 \quad \infty
 \end{array}$$

Diese empirisch gefundenen und in der Arbeit durch Zahlen aus dem Index belegten Reihen stehen in mathematischem Zusammenhang: Es kann jede Reihe aus der vorhergehenden gefunden werden, indem man statt  $p$  setzt  $p + 1$  oder  $\frac{p}{p + 1}$ .

Mechanisch leitet der Verf. die Reihen ab, indem er zwei (im einfachsten Fall) gleiche flächenbildende Kräfte vom Mittelpunkt des Krystals nach  $p = 0$  und  $p = \infty$  gehen lässt. Von diesen wird je die Hälfte zur Bildung von  $p = 0$  und  $p = \infty$  verwendet gedacht, die anderen Hälften liefern eine Resultante, welche die Fläche  $p = 1$  erzeugt. Auf diese Weise ist die Normalreihe  $N_1$  entstanden. Durch weitere Halbierung und Zusammenfügung der Kräfte (Complication) entstehen die weiteren Reihen, welche natürlich theoretisch beliebig weit fortgesetzt, aber nur bis  $N_4$  beobachtet werden können, da die in den höheren Reihen hinzutretenden Flächen immer mehr an Wahrscheinlichkeit verlieren. Der nach den Knoten  $p = 0$  und  $p = \infty$  nächst wichtige Punkt  $p = 1$  wird als Dominante bezeichnet.

Bei beliebig durch Beobachtung gegebener Zone sind zunächst die Knotenpunkte aufzusuchen, und es ist dann die Zone so zu transformieren, dass für diese  $p = 0$  bzw.  $p = \infty$  wird. Zeigt das dazwischen befindliche Zonenstück Unregelmässigkeiten (Störungen), welche von verstärkten Punkten herrühren, so ist eine Spaltung der Zone in zwei angebracht, welche dann ihrerseits Normalreihen bilden. Diese Transformation und Spaltung ist in der Arbeit des Näheren auseinandergesetzt und an bestimmten Beispielen erläutert.

Die Normalreihen sind von Wichtigkeit zur Revision von Krystallformen. Auf Grund derselben wurden vom Verf. an anderer Stelle auch schon Flächen vorausgesagt, die dann später gefunden wurden.

Max Schwarzmann.

**V. Goldschmidt:** Über Entwicklung von Krystallformen. 2. Theil. (Zeitschr. f. Krystallogr. 28. p. 414—451. 1897.)

Die die Partikel umgebende continuirliche Kraftsphäre ersetzt der Verf. durch einzelne bevorzugte Richtungen, indem er die Hypothese einführt: „Es seien die bevorzugten Richtungen die Geraden aus dem Schwerpunkt der Partikel nach den Schwerpunkten ihrer discreten Massentheile (Atome, Molecüle).“

Die Anordnung der die Form bestimmenden Massentheile in der Partikel wird Anlage genannt. Partikel, welche gleiche Anlage haben, bei welchen der Sitz der Molecüle der gleiche ist, bezeichnet der Verf. als isoëdrisch. Durch die Anlage allein wird die Symmetrie der Krystalle noch nicht bestimmt, da die Molecüle untereinander verschieden sein können, und umgekehrt können Krystalle verschiedener Systeme dennoch isoëdrisch sein, wie auch durch Abbildungen veranschaulicht wird.

Den durch die Molecüle der Partikel und den Schwerpunkt der letzteren bestimmten Richtungen entsprechen im Projectionsbild die Primärknoten.

Zwei Primärknoten bestimmen die primären Zonen,  
ein Primärknoten und eine Primärdominante bestimmen die secundären Zonen,

zwei Primärdominanten bestimmen die tertiären Zonen.

Diese Zonen bilden die Grundzüge selbst hoch entwickelter Arten.

Der Verf. geht auf die allgemeine Entwicklung des Formensystems des Näheren ein. Er bespricht das relative Alter, den Reichthum, Rang der Zonen, die Störungen, Verstärkungen einzelner Punkte durch Schnitt zweier Zonen oder durch Symmetrie, die Ausbildung der Flächen, Flächenkrümmung und Ablenkung, die Ursache der Höfe etc., und giebt Hilfsmittel um das relative Alter von Zonen, und die Rangordnung von Knoten zu ermitteln.

Ein Beispiel der Discussion eines Formensystems wird beim Idokras ausgeführt.

Beigegebene Projectionsbilder zeigen in auffallender Weise, wie Idokras, Calcit und Granat, sämmtlich dodekaëdrische Anlage haben. Der Unterschied beruht nur auf der Gleichheit bzw. Ungleichheit der Dodekaëderpunkte. Auch das Projectionsbild des Topas kann dodekaëdrisch gedeutet werden und zeigt grosse Ähnlichkeit mit den drei genannten Mineralien. Es fällt hierbei jedoch eine Störung auf, veranlasst durch den Primärknoten, welcher dem Prisma  $\gamma = \infty P_2^{\gamma}$  entspricht.

Dieser Ähnlichkeit von Mineralien verschiedener Systeme wird die Verschiedenheit in der Isoëdrie von Mineralien des gleichen Systems

gegenübergestellt, in dem dodekaëdrisch ausgebildeten Granat einerseits und dem oktaëdrisch angelegten Magneteisenerz und der Zinkblende (in dem obigen Sinn gleichfalls oktaëdrisch, nicht tetraëdrisch) andererseits.

Die Wichtigkeit der Anlage zeigt sich auch darin, dass die Krystallelemente wesentlich durch sie, d. h. durch den Ort der Massentheilchen bestimmt werden, und erst in zweiter Linie durch die den Ort einnehmenden Theilchen. Hierfür bilden die hexagonal-rhomboëdrischen Carbonate ein vorzügliches Beispiel. Der Verf. macht auch noch auf gewisse, durch die Anlage vorgezeichnete Abstände und Winkel aufmerksam, auf welche er an anderer Stelle zurückkommen will. **Max Schwarzmann.**

---

**Alfred Leuze:** Über die Anzahl der Bilder, die man durch einen Doppelspath sieht, der Zwillingslamellen einschliesst. (Ber. über die 30. Versamml. d. oberhein. geol. Vereins in Mülhausen. 22. April 1897.)

Verf. hat die jüngst von AUG. NIES erwähnte, auch früher schon von KOBELL und BAUMHAUER beobachtete Erscheinung der mehrfachen Bilder studirt, die man beim Hindurchsehen durch einen Doppelspath der erwähnten Art nach einer Lichtflamme erhält und die auf der Doppelbrechung des Hauptindividuums und der abweichend orientirten Lamellen beruhen. Verf. hat zuerst Rhomboëder mit nur einer, dann solche mit mehreren Lamellen studirt und ist so von der Beobachtung der einfachsten Verhältnisse zu immer verwickelteren fortgeschritten, deren durch zahlreiche Figuren deutlich gemachte Entwicklung im Speciellen im Text nachzusehen ist. Die früher von KOBELL gegebene Abbildung der Erscheinung, wie sie ein Rhomboëder mit zahlreichen Lamellen zeigt, wurde dabei corrigirt. Die Beobachtungen wurden an Spaltungsstücken von Auerbach und von Island angestellt; andere dem Verf. zur Verfügung stehende Kalkspäthe waren ungeeignet. **Max Bauer.**

---

**F. Wallerant:** Sur un appareil permettant de mesurer les indices de réfraction des minéraux des roches. (Comp rend. 124. p. 315—317. 8. Febr. 1897.)

Die Brechungsexponenten werden nach der Methode von KOHLRAUSCH mittelst Totalreflexion bestimmt. Das Prisma (Brechungsexponent 1,89, Winkel 60°) wird auf einem um eine horizontale Axe drehbaren Tischchen mit dem das angeschliffene Mineral enthaltenden Präparat in Contact gebracht, das Ganze auf dem gewöhnlichen Objecttisch des Mikroskops beobachtet und zwar mittelst eines Objectives von 3 cm Brennweite, das in seiner oberen Hauptbrennebene mit Fadenkreuz versehen ist. Das Ocular hat eine Irisblende, welche so weit zugezogen wird, dass nur Licht vom fraglichen Mineral hindurchgeht. Mit diesem Ocular wird ein zweites zu einem Fernrohr so verbunden, dass man das Fadenkreuz des Objectives und, nach entsprechender Drehung des Prismas, die Grenzlinie der Totalreflexion gleichzeitig sieht und also aufeinander einstellen kann. Die

Normale der Austrittsfläche des Prismas wird bestimmt durch die Coincidenz des Fadenkreuzes mit seinem Spiegelbild, letzteres erhalten an einem  $45^\circ$  zur Axe geneigten Gläschen. Es wurde so gefunden für  $\omega$  eines 0,2 mm grossen Quarzschnittes in „granulite“ 1,5432, für einen von Zwillinglamellen und Spaltrissen freien  $\perp b$  getroffenen Feldspath (Albit) desselben Gesteins  $\alpha = 1,5297$ ,  $\beta = 1,532$ ,  $\gamma = 1,538$ ; an einem zweiten Schnitt desselben Minerals senkrecht zu einer optischen Axe  $\alpha = 1,5306$ ,  $\beta = 1,5330$ ,  $\gamma = 1,5380$ .

O. Mügge.

**C. Hlawatsch:** Über den Brechungsexponenten einiger pigmentirter Mineralien. (Zeitschr. f. Kryst. 27. p. 605. 1897.)

Bei der Untersuchung des Brechungsexponenten am Sillimanit von Saybrook in Connecticut ergaben sich bedeutende, bis auf die 2. Decimale sich erstreckende Differenzen, je nachdem an heller oder dunkler gefärbten Stellen der Prismen die Messungen ausgeführt wurden. Entsprechende Versuche dehnte der Verf. auch auf einen Rauchquarz vom St. Gotthard und auf einen ungleich gefärbten Fluoritkrystall (dunkelviolett und farblos) aus. Wie beim Sillimanit, so resultirte auch hier, dass die betreffenden Pigmente den Brechungsexponenten herabdrücken, also Ergebnisse, welche mit den DUFET'schen am Rauchquarz (dies. Jahrb. 1891. I. -211-) in Einklang stehen.

Doss.

**T. A. Jaggar, jr.:** A simple instrument for inclining a preparation in the microscope. (Amer. Journ. of Sc. IV. Ser. 3. 1897. p. 129—131.)

Verf. beschreibt einen einfachen, mit Kugelgelenkbewegung versehenen Apparat, der, wenn auch in beschränktem Maasse, Drehbewegungen von Präparaten auf dem Objecttische des Mikroskops ermöglicht.

F. Rinne.

**F. Becke:** Form und Wachstum der Krystalle. (Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 37. p. 489—503. 1897.)

In allgemein verständlicher Weise wird zuerst das Wachsen der Krystalle erläutert und nachzuweisen versucht, dass ein wachsender Krystall sich mit den Flächen umgiebt, welchen das langsamste Wachstum zukommt, dann werden die Symmetrieeigenschaften der Krystalle besprochen und an der Eigenschaft der Spaltbarkeit klar gemacht, wie man zu der Anschauung über eine regelmässige Anordnung der kleinsten Theilchen gekommen ist. In einer solchen regelmässigen Anordnung kleiner gleicher Theilchen, die sich in parallelen Stellungen wiederholen, besteht das Wesen des Krystalls.

R. Brauns.

**H. Vater:** Das Wesen der Krystalliten. (Zeitschr. f. Krystallographie etc. 27. p. 505—512. 1896.)

Der Verf. beschränkt zunächst die Bezeichnung „Krystallit“ auf die mit der Fähigkeit zu wachsen versehenen krummflächigen Gebilde und stellt dann Betrachtungen an über die Natur der Krystalliten, die ihn zu dem Ergebniss führen, dass diese niemals chemisch homogen, sondern stets Moleculargemische verschiedener Substanzen sind. Diese starren Moleculargemische erlangen durch die Krystallisationskräfte der letzteren mehr oder minder regelmässige Molecularanordnungen und somit bei freier Entwicklung auch ebensolche Formen. Die Molecularanordnungen und Formen der Krystalliten weichen jedoch wegen der Ungleichheit der Krystallisationskräfte der verschiedenen sich mischenden Substanzen von den entsprechenden Eigenschaften der aus gleichartigen Molekeln, bezw. Moleculargruppen aufgebauten Krystalle ab. Insbesondere treten an die Stelle der Molecular-ebenen der Krystalle bei den Krystalliten gekrümmte Flächen.

Den Beweis für die Richtigkeit dieser Sätze ist der Verf. noch schuldig geblieben. Die von ihm untersuchten scheibenförmigen Krystalliten von Calciumcarbonat bestehen, „soweit dies die übliche chemische Analyse erkennen lässt, aus wasserfreiem Calciumcarbonat<sup>1</sup>,“ oder sie bestehen „aus einem Moleculargemische, welches von beträchtlichst vorwaltender Kalkspathsubstanz und einer an Menge vollkommen zurücktretenden, zur Zeit analytisch noch nicht nachweisbaren farblosen Substanz gebildet wird<sup>2</sup>.“

R. Brauns.

**Jacob Friedländer und G. Tammann:** Über die Krystallisationsgeschwindigkeit. (Zeitschr. f. physik. Chem. 24. p. 152—159. 1897.)

Die Geschwindigkeit, mit der in einer unterkühlten Flüssigkeit die Grenzschicht zwischen fester und flüssiger Phase fortschreitet, wird als Krystallisations- oder Erstarrungsgeschwindigkeit bezeichnet. Nachdem schon früher GERNEZ u. A. die Krystallisationsgeschwindigkeit (K.-G.) gemessen hatten, aber nur innerhalb enger Grenzen der Unterkühlung, haben Verf. solche Versuche innerhalb möglichst grosser Temperaturintervalle (mit Benzophenon, Azobenzol, Hydrozimmtsäure und anderen organischen Verbindungen) angestellt und Folgendes gefunden: Bei Unterkühlungen bis ca. 15° unter dem Schmelzpunkt findet bei allen untersuchten Stoffen ungefähre Proportionalität zwischen Unterkühlung und Krystallisationsgeschwindigkeit statt. Bei stärkeren Unterkühlungen ändert sich aber die K.-G. mit steigender Unterkühlung nicht, sie wird unabhängig vom Grade derselben, wie es eigentlich gleich anfangs sein sollte. Genügt die bei der Erstarrung freiwerdende Wärme nicht, um die fortschreitende Grenzschicht auf den Schmelzpunkt zu erwärmen, so fällt mit abnehmender Temperatur, wie G. TAMMANN früher gezeigt hat, die Krystallisationsgeschwindigkeit.

<sup>1</sup> Zeitschr. f. Kryst. 27. 493 (dies. Jahrb. 1897. II. -436-).

<sup>2</sup> Ebenda. 504.

Der Grund für das anfängliche Wachsen der K.-G. mit der Unterkühlung ist nach Ansicht der Verf. in erster Linie in der verschiedenen Lagerung der Krystalle bei verschiedenen Graden der Unterkühlung (?), dann vielleicht auch in der nicht vollständigen Reinheit der erstarrenden unterkühlten Flüssigkeit zu suchen. Zusätze fremder Substanzen drücken die K.-G. herab. Geringe Unterkühlungen sind der Bildung einzelner grösserer unregelmässig geordneter Krystallindividuen günstig, bei bedeutenden Unterkühlungen ist dagegen jeder einzelne Krystall klein und alle befinden sich in einer bestimmten Anordnung, so dass, wenn die Erstarrung in einem Glasrohr vor sich geht, die Längsaxe des Krystalls parallel der Röhrenaxe liegt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass bei kleinen Unterkühlungen die Krystalle reiner sind als die Flüssigkeit, und dass mit steigender Unterkühlung dieser Unterschied schwindet.

R. Brauns.

**A. E. Tutton:** Über den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darin enthaltenen Metalle. Die Volum- und optischen Beziehungen der Kalium-, Rubidium- und Caesiumsalze der monosymmetrischen Reihe von Doppelsulfaten  $R_2M(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ . (Zeitschr. f. Krystallogr. etc. 27. p. 113—251. 1896.)

In einer früheren Abhandlung (dies. Jahrb. 1895. I. -3-) hat der Verf. die Resultate einer ausführlichen Untersuchung der morphologischen Eigenschaften von 22 Doppelsulfaten dieser Reihe mitgeteilt. Hieran schliesst er nun eine ebenso umfang- wie inhaltreiche Untersuchung über die Volumverhältnisse und die optischen Eigenschaften derselben 22 Salze und versucht alsdann, an der Hand des reichen Materials, den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darin enthaltenen Metalle zu ergründen.

Die Salze, deren morphologische und optische Eigenschaften auf das sorgfältigste bestimmt wurden, sind die folgenden:

Magnesiumsalze: Schwefelsaures Kalium-Magnesium,  $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Rubidium-Magnesium,  $Rb_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Magnesium,  $Cs_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Zinksalze: Schwefelsaures Kalium-Zink,  $K_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Rubidium-Zink,  $Rb_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Zink,  $Cs_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Eisensalze: Schwefelsaures Kalium-Eisenoxydul,  $K_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Rubidium-Eisenoxydul,  $Rb_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Eisenoxydul,  $Cs_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Mangansalze: Schwefelsaures Rubidium-Manganoxydul,  $Rb_2Mn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Manganoxydul,  $Cs_2Mn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Nickelsalze: Schwefelsaures Kalium-Nickel,  $K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Rubidium-Nickel,  $Rb_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Nickel,  $Cs_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Kobaltsalze: Schwefelsaures Kalium-Kobalt,  $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Rubidium-Kobalt,  $Rb_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Kobalt,  $Cs_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Kupfersalze: Schwefelsaures Kalium-Kupfer,  $K_2Cu(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Rubidium-Kupfer,  $Rb_2Cu(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Kupfer,  $Cs_2Cu(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Cadmiumsalze: Schwefelsaures Rubidium-Cadmium,  $Rb_2Cd(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Schwefelsaures Caesium-Cadmium,  $Cs_2Cd(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .

Alle diese Krystalle sind monoklin und besitzen Spaltbarkeit parallel dem Orthodoma  $r' = 2P\infty (\bar{2}01)$ .

Die aus der Gesammtheit der Resultate gewonnenen Schlussfolgerungen fasst der Verfasser am Schlusse seiner Arbeit wieder übersichtlich zusammen; da die auf die Form bezüglichen Sätze bereits früher mitgetheilt sind (dies. Jahrb. 1895. I. -3-), so verweisen wir darauf und geben nur die für das Volumen und die optischen Eigenschaften aufgestellten Sätze, theilweise gekürzt, hier wieder.

#### Das Volumen.

1. Das specifische Gewicht nimmt von einem approximativ constanten Betrage aus für jede der beiden Ersetzungen in der ganzen Reihe durchweg zu, wenn Kalium durch Rubidium und letzteres durch Caesium ersetzt wird. Die Differenz, welche von der ersten Ersetzung hervorgebracht wird, ist grösser als diejenige durch die zweite, und zwar im Verhältniss 5:4.

2. Eine Zunahme des Molecularvolumens tritt ein, wenn Kalium durch Rubidium oder letzteres durch Caesium ersetzt wird. Der Betrag der Zunahme ist approximativ constant für jede der beiden specifischen Veränderungen; die Ersetzung von Kalium durch Rubidium ist immer von einer Zunahme von ungefähr 9,3 Einheiten begleitet, während der Eintritt von Caesium für Rubidium von der relativ grösseren Zunahme von ungefähr 13 Einheiten begleitet ist.

3. Der Werth des Molecularvolums ist in erster Linie eine Function des Alkalimetalls R; die Ersetzung des zweiten Metalls M ist von einer relativ geringen Volumänderung begleitet. Obgleich z. B. die Differenz zwischen den Atomgewichten von Magnesium und Zink resp. Kupfer beinahe dieselbe wie diejenige zwischen Kalium und Rubidium oder Rubidium und Caesium ist, ist doch die maximale Veränderung, welche durch Vertauschung der drei ersten Metalle hervorgebracht wird, weniger als eine Einheit, während die Beträge der Veränderungen, welche durch Vertauschung der letztgenannten Metalle hervorgebracht werden, die in der vorhergehenden Schlussfolgerung (2) gegebenen sind, und wenn Kalium durch Caesium ersetzt wird, beträgt die Volumänderung nicht weniger als 22 Einheiten.

4. Eine Vergleichung der topischen Axenverhältnisse, welche durch Verbindung der morphologischen Axenverhältnisse mit dem Molecularvolum erhalten werden, deutet an, dass die Ersetzung des Kalium durch Rubidium oder des letzteren durch Caesium von einer beträchtlichen Zunahme der gegenseitigen Entfernung der Centren der Structureinheiten oder Gruppen solcher Einheiten längs jeder der Axenrichtungen, der Volumzunahme entsprechend, begleitet wird.

#### Optische Eigenschaften.

5. Die Orientirung der veränderlichen Axen, welche in der Symmetrieebene des Lichtgeschwindigkeitsellipsoids (der Polarreciproken der optischen Indicatrix von FLETCHER) liegen, ist für jedes Rubidiumsals der Reihe in der Mitte zwischen derjenigen für das Kaliumsals und derjenigen für das Caesiumsals, welches dasselbe zweite Metall enthält. Die Maximalaxe  $a$  liegt am nächsten der verticalen morphologischen Axe  $c$  für das Kaliumsals jeder Gruppe und ist am weitesten für das Caesiumsals davon entfernt. Die mittlere Stellung für das Rubidiumsals ist immer beträchtlich näher der Stellung für das Kaliumsals als derjenigen für das Caesiumsals; also wird die Ersetzung des Rubidium durch Caesium von einer viel grösseren Veränderung der Orientirung begleitet, als sie dem Verhältniss der Veränderung des Atomgewichtes entspricht. Hiernach dreht sich das optische Ellipsoid um seine mittlere Axe  $b$  (identisch mit der Symmetrieaxe  $b$ ), wenn ein Alkalimetall durch ein anderes ersetzt wird. Die verschiedene chemische Natur des Kupfers wird wieder durch die Thatsache offenbar gemacht, dass die Axe  $a$  des optischen Ellipsoids von  $K\ Cu$ -Sulfat um einen so ausnahmsweise grossen Winkel zur Verticalaxe  $c$  geneigt ist, dass sie vor der Normalen der Basis liegt, während sie bei allen anderen Kaliumsalsen der Reihe hinter jener Normalen gelegen ist.

6. Die Brechungsexponenten irgend eines Rubidiumsalses der Reihe sind ohne Ausnahme zwischen denjenigen der dasselbe Metall enthaltenden Kalium- und Caesiumsalsen gelegen und näher den Werthen für das Kaliumsals. Eine Zunahme des Atomgewichtes des Alkalimetalls wird von einer Zunahme des Refraktionsvermögens des Krystalls begleitet und die Refraction wird relativ grösser, wenn das Atomgewicht steigt.

7. Die relativen Geschwindigkeiten der Lichtschwingungen längs der drei Axen des optischen Ellipsoids der Krystalle jedes Rubidiumsalses der Reihe liegen in der Mitte zwischen den Geschwindigkeiten längs der entsprechenden Axenrichtungen in den Krystallen der dasselbe zweite Metall enthaltenden Kalium- und Caesiumsalsen. Zunahme des Atomgewichtes des Alkalimetalls ist von einer Zunahme des Widerstandes der Lichtschwingungen längs jeder der Axen des Ellipsoids begleitet, und diese Veränderung ist relativ viel grösser, wenn Rubidium durch Caesium ersetzt wird, als wenn Kalium durch Rubidium ersetzt wird.

8. Eine Zunahme des Atomgewichtes des Alkalimetalls ist von einer Convergenz der Werthe der Geschwindigkeit längs der drei Axenrichtungen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  gegen die Einheit begleitet, und folglich von einer Verminderung

der Doppelbrechung. Diese letztere ist schon sehr schwach bei den Kaliumsalzen, und sie ist äusserst schwach bei den Caesiumsalzen; die Rubidiumsalze nehmen eine mittlere Stellung ein. Das schwefelsaure Caesium-Magnesium ist für die Wellenlänge 450 im Blau eine scheinbar einaxige Substanz.

9. Die gesammten specifischen und molecularen optischen Constanten jedes Rubidiumsalzes der Reihe sind in der Mitte der dasselbe zweite Metall enthaltenden Kalium- und Caesiumsalze. Die Ersetzung des Kalium durch Rubidium und des letzteren durch Caesium wird von einer Verminderung der specifischen Refraction und Dispersion begleitet, deren Betrag zweimal so gross ist, wenn die erste chemische Veränderung eintritt, als wenn die letztere Vertauschung stattfindet.

Der Einfluss des zweiten Metalls auf die Veränderungen der molecularen optischen Constanten ist nur schwach im Vergleich zu demjenigen des Alkalimetalls. Er ist aber bemerkbar bei den nahe verwandten Metallen Magnesium, Zink und Cadmium. Die specifische Refraction nimmt ab, wenn Magnesium durch Zink ersetzt wird, und ebenso, wenn Zink durch Cadmium ersetzt wird, während die moleculare Refraction unter gleichen Umständen zunimmt.

10. Der optische Axenwinkel irgend eines Rubidiumsalzes der Reihe ist in der Mitte zwischen den optischen Axenwinkeln der dasselbe zweite Metall enthaltenden Kalium- und Caesiumsalze, welche auch die zur Vergleichung gewählte Wellenlänge sei. Ausgenommen ist nur die Magnesiumgruppe, weil ihr Caesiumsalz mit den anderen nicht recht vergleichbar ist (8).

11. Die erste Mittellinie ist die minimale Axe  $c$  des optischen Ellipsoids bei jedem Salz der Reihe, mit Ausnahme des schwefelsauren Caesium-Nickels, das negativ ist, während die anderen positiv sind. Bei dem noch positiven Kalium-Nickel-Sulfat ist der Axenwinkel sehr gross, und durch Eintritt von Caesium an Stelle von Nickel geht er über  $90^\circ$  hinaus und die Mittellinie, die vorher die erste war, ist nun die zweite geworden.

12. Bei den drei Magnesiumsalzen schreitet die regelmässige Änderung des optischen Axenwinkels nach der Regel vom Kalium- zum Rubidiumsalz fort. Die Krystalle von Caesium-Magnesium-Sulfat zeigen ganz ausserordentliche optische Axenverhältnisse, nämlich sehr grosse Dispersion für verschiedene Wellenlängen in gekreuzten Axenebenen und grosse Empfindlichkeit gegen Temperaturveränderung.

Der scheinbare und wahre optische Axenwinkel von Caesium-Magnesium-Sulfat in Luft ist nämlich im Mittel:

Natur des Lichtes:	Mittel 2E:	Mittel 2V <sub>a</sub> :	
Li . . . . .	25° 40'	18° 10'	} In der Symmetrie- ebene.
C . . . . .	25 15	18 0	
Na . . . . .	22 50	16 25	
Tl . . . . .	19 10	14 20	
F . . . . .	13 20	11 15	
Wellenl. 450.	einaxig	einaxig	} In der Ebene senk- recht dazu.
G . . . . .	13° 10'	7° 0'	

Interessant ist ferner das optische Verhalten dieser Krystalle beim Erwärmen. Sobald die Temperatur zu steigen beginnt, bewegen sich die Hyperbeln gegen einander; bei  $50^\circ$  treffen die Axen für F-Licht zusammen, um das einaxige Kreuz zu bilden; bei  $70^\circ$  entsteht das Kreuz durch Tl-Licht, während für F-Licht die Axen in der verticalen Ebene dispergirt sind und sie für Na-Licht noch um  $12^\circ 40'$ , für C-Licht um  $17^\circ 5'$  und für Li-Licht um  $18^\circ 0'$  in der horizontalen Ebene getrennt bleiben. Bei  $100^\circ$  werden die Axen für C-Licht gekreuzt und endlich bei  $103^\circ$  entsteht das einaxige Kreuz für Li-Licht, und die Dispersion der Axen für die anderen Wellenlängen findet dann völlig in der verticalen Ebene statt. Beim Sinken der Temperatur wiederholen sich die Phänomene in umgekehrter Richtung.

Durch diese Eigenschaften stellt das schwefelsaure Caesium-Magnesium eines der interessantesten Beispiele von grosser Dispersion in gekreuzten Axenebenen dar, welche bisher bei monoklinen Krystallen beschrieben worden sind. Die gesammten Phänomene sind das unmittelbare Resultat der Regel 8, welche das Atomgewicht des im Salz enthaltenen Metalls mit der Geschwindigkeit der Lichtschwingungen verbindet.

13. Die mitgetheilten Resultate haben bewiesen, dass das Alkalimetall R einen vorherrschenden Einfluss bei der Bestimmung der krystallographischen Charaktere der Doppelsulfate der Reihe  $R_2M(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  ausübt, während der Einfluss des zweiten Metalls M relativ sehr gering ist. Es ist weiter festgestellt worden, dass die Salze jeder dasselbe zweite Metall enthaltenden Gruppe eine regelmässige Änderung krystallographischer Eigenschaften erfahren, welche der Änderung des Atomgewichtes des darin enthaltenen Alkalimetalls entspricht. In Bezug auf jede morphologische oder physikalische Eigenschaft steht das Rubidiumsalz jeder Gruppe in der Mitte zwischen dem Kalium- und dem Caesiumsalz derselben Gruppe, jedoch ist die Ersetzung des Rubidium durch Caesium von einer viel grösseren Modificirung der krystallographischen Charaktere bezeichnet, als die Ersetzung des Kalium durch Rubidium, wodurch angedeutet wird, dass der modificirende Einfluss der Veränderung des Atomgewichtes des Alkalimetalls stärker wird, wenn das Atomgewicht steigt, als es dem Verhältniss des Betrages der Veränderung entspricht. Ausserdem ist diese Schlussfolgerung sogar streng gültig für die geringsten Einzelheiten der physikalischen Eigenschaften und bei allen Temperaturen innerhalb der Grenzen, in denen die Salze existenzfähig sind.

Dass die jetzt festgestellte Anzahl von Regeln in der That den Namen eines Gesetzes verdient und sich nicht bloss zufällig bei jeder Gruppe wegen der ähnlichen chemischen Natur des zweiten Metalls wiederholt, ist entscheidend durch die Resultate der Untersuchung der Kupfergruppe bewiesen. Die verschiedene chemische Natur des Kupfers ist unzweideutig in Bezug auf beinahe jede Eigenschaft ausgedrückt durch den ausnahmsweisen Charakter der absoluten Werthe der verschiedenen morphologischen und physikalischen Constanten. Jedoch sind die Beziehungen dieser Werthe für die drei Kupfer enthaltenden Salze stets in strengster Überein-

stimmung mit den Regeln, welche für die anderen Gruppen der Reihe gefunden worden sind.

Die endliche Schlussfolgerung dieser Untersuchung ist daher wie folgt:

Das Alkalimetall R übt einen vorherrschenden Einfluss auf den Charakter der Krystalle der isomorphen monoklinen Reihe von Doppelsulfaten  $R_2M(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  aus, und die gesammten krystallographischen Eigenschaften der dasselbe zweite Metall M enthaltenden Kalium-, Rubidium- und Caesiumsalze sind in jeder derartigen Gruppe der Reihe Functionen des Atomgewichtes des darin enthaltenen Alkalimetalls.

R. Brauns.

**A. E. Tutton:** Vergleichung der Resultate der Untersuchungen über die einfachen und doppelten, Kalium, Rubidium und Caesium enthaltenden Sulfate und daraus abgeleitete allgemeine Schlussfolgerungen über den Einfluss des Atomgewichtes auf die krystallographischen Eigenschaften. (Zeitschr. f. Krystallogr. 27. S. 252—265. 1896.)

Der Verf. zieht hier einen Vergleich zwischen den Resultaten seiner bisherigen Untersuchungen über die oben genannten einfachen Sulfate und die Doppelsalze (dies. Jahrb. 1895. I. -3-, 1896. I. -382- und vorhergehendes Referat) und kommt zu dem Ergebniss: Dass die gesammten morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle der rhombischen normalen Sulfate des Kalium, Rubidium und Caesium, sowie auch irgend einer Gruppe der monoklinen Doppelsulfate der Reihe  $R_2M(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ , worin jene einfachen Sulfate der Alkalimetalte mit dem Sulfat von Magnesium, Zink, Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Kupfer oder Cadmium verbunden sind, obgleich sie dieselbe Symmetrie und die allgemeinen, den isomorphen Reihen eigenthümlichen Ähnlichkeiten besitzen, klar definirte Verschiedenheiten zeigen, welche Functionen des Atomgewichtes des darin enthaltenen Alkalimetalls sind, und zwar gewöhnlich Functionen, welche von höherer als erster Ordnung sind. Es ist ferner für diese Reihen erwiesen, dass die Eigenschaften der Krystalle von isomorphen Salzreihen Functionen des Atomgewichtes der unter einander vertauschbaren, derselben Gruppe des periodischen Systems angehörigen Elemente sind, welche die herrschenden Bestandtheile der Reihe bilden, d. h. Functionen der Energie, deren Ausdruck das Atomgewicht ist.

Der Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, dass sich dies als ein allgemeines Naturgesetz erweisen werde, hebt aber gegenüber den Ansichten von G. LINCK (dies. Jahrb. 1896. II. -401-) hervor, dass man erst nach mehrjähriger fleissiger experimenteller Arbeit im Stande sein werde, eine definitive Verallgemeinerung mit Sicherheit zu begründen.

R. Brauns.

**A. E. Tutton:** Über das Wesen der Einheit der Krystallstructur. Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen über die einfachen und doppelten, Kalium, Rubidium und Caesium enthaltenden Sulfate. (Zeitschr. f. Krystallogr. etc. 27. S. 266—284. 1896.)

Auf Grund der Ergebnisse seiner eigenen und anderer Untersuchungen discutirt der Verf. die Frage nach der Natur der Krystallbausteine und kommt zu der Anschauung, wie vor ihm F. W. KÜSTER, A. FOCK und WÜRFEL (dies. Jahrb. 1896. II. -407-, 1897. II. -251-; vergl. auch das übernächste Ref. über die Arbeit von FOCK), dass der Krystallbaustein, wenn er nicht mit dem chemischen Molecül identisch ist, aller Wahrscheinlichkeit nach aus nicht mehr als vier oder fünf chemischen Molecülen bestehen kann, und am wahrscheinlichsten aus einer noch kleineren Anzahl. In den Doppelsalzen und den Verbindungen mit Krystallwasser liegen besondere Typen homogener Structuren vor, in denen die chemischen Molecüle der einfachen sie constituirenden chemischen Verbindungen, die des Wassers einbegriffen, enthalten sind, ohne chemisch miteinander verbunden zu sein. Hieraus erklärt sich auch die Erscheinung, dass das Wasser in derartigen Verbindungen meist nur locker gebunden ist.

Die Hauptpunkte seiner Betrachtungen fasst der Verfasser, unter besonderer Berücksichtigung der von ihm untersuchten Sulfate, in folgende Sätze zusammen:

1. Die Abwesenheit irgend einer wesentlichen Volumverminderung beim Eintritte des Alkalisulfats in das Doppelsulfat, gegenüber der relativ ungeheuren Zusammenziehung, welche bei der Verbindung der verschiedenen Atome zum chemischen Molecül des Alkalisulfats stattfindet, sowie die Thatsache, dass die Doppelsalze nur im starren krystallisirten Zustande bekannt, und dass manche Glieder der Reihe sehr unbeständig sind, machen es höchst unwahrscheinlich, dass es sich um eine chemische Verbindung zwischen den molecularen Bestandtheilen der Doppelsalze handelt, und zeigen vielmehr an, dass keine Nothwendigkeit vorliegt, Verbindung irgend einer Art vorauszusetzen, sondern nur Aggregation nach einem solchen Typus homogener Structur, dass dadurch das constante Verhältniss derselben bestimmt wird.

2. Für die Krystallbildung ist es nicht nothwendig, irgend eine andere Structureinheit anzunehmen, als das chemische Molecül der fraglichen chemischen Verbindung selbst, oder der constituirenden chemischen Molecüle im Falle von Doppelsalzen oder Salzen mit Krystallwasser; die beobachtete Thatsache der Constanz der molecularen Verhältnisse der beiden letzteren wird vollständig durch die Natur des Typus homogener Structur erklärt, in welcher sie ihr Gleichgewicht finden.

3. Die pedetische oder BROWN'sche Bewegung kleiner Partikeln, die Capillarität, Convectionsströme oder irgend andere leicht erregende Kräfte, welche durch ihren Einfluss auf die chemischen Molecüle die Annahme dieses zur Bildung einer homogenen Structur nothwendigen Gleichgewichtszustandes befördern, werden die Krystallisation begünstigen. Die mole-

cularen Kräfte, deren Wirkungssphäre sich über nicht mehr als einige wenige moleculare Entfernungen erstreckt, bewirken nur die Erhaltung der allgemeinen Cohäsion.

4. Wenn man das chemische Molecül als Structureinheit betrachtet, wird im Allgemeinen eine solche Einheit nicht dieselbe Symmetrie wie der Krystall besitzen; ihre Symmetrie kann eine höhere, die gleiche oder eine niedrigere sein, je nach der Zusammensetzung des specifischen Molecüls. Dieses ist völlig in Übereinstimmung mit der Verallgemeinerung von BARLOW, betreffend die homogene Theilung des Raumes, und mit der Schlussfolgerung, welche FOCK aus der Theorie starrer Lösungen ableitete.

5. Diese Schlussfolgerungen sind im vollkommenen Einklange mit den beobachteten Veränderungen der topischen Axen der beiden untersuchten Salzreihen und mit deren Refractionsphänomenen. Die topischen Axen repräsentiren die relativen Entfernungen der Centren benachbarter Structureinheiten, d. i. der chemischen Molecüle, im Falle der einfachen Sulfate, und benachbarter Gruppen von Structureinheiten, wobei jede solche Gruppe der molecularen chemischen Formel entspricht, im Falle der Doppelsulfate.

6. Die Thatsache, dass der Mittelwerth der drei, den Axen des optischen Ellipsoides entsprechenden Refractionswerthe für jedes der einfachen Alkalisulfate identisch mit der von GLADSTONE bestimmten Refraction in wässeriger Lösung ist, deutet an, dass die Materie in einem Krystall in Bezug auf Refraction dieselbe durchschnittliche Wirkung ausübt, als dieselbe Materie im unkrystallisirten Zustande, so dass, wenn man kleine Würfel aufs Gerathwohl aus einem Krystall schneiden und in allen möglichen Orientirungen zu einem Aggregate vereinigen würde, das Resultat eine isotrope Substanz von gleicher Refraction wäre, als wenn man die Substanz in Wasser aufgelöst hätte. Dieses ist in vollkommenem Einklange mit der Voraussetzung, dass die mittlere Refraction des Krystalls von dem chemischen Molecül abhängt, und die orientirte Differentiation von der homogenen Structur.

7. Je heterogener die Zusammensetzung einer krystallisirten Substanz ist, um so niedriger ist im Allgemeinen ihr Symmetrietypus; denn die einfachen Alkalisulfate krystallisiren mit rhombischer Symmetrie, und die Doppelsulfate mit  $6H_2O$  nur mit monokliner.

8. Die Natur der vorherrschenden Krystallflächen, d. h. die Ebenen der homogenen Structur, die am dichtesten mit ähnlichen Punkten besetzt sind, sowie die Spaltungsrichtungen deuten übereinstimmend darauf hin, dass der Typus der homogenen Structur der einfachen Alkalisulfate derjenige des rechtwinkeligen pinakoidalen rhombischen Prismas ist, und derjenige der Doppelsulfate das primäre monokline Prisma.

9. Das Phänomen der Drehung des optischen Ellipsoides der Doppelsulfate bei der Veränderung des Atomgewichtes des Alkalimetalls wird vollkommen durch die Annahme der obigen einfachen Zusammensetzung für die Doppelsulfate erklärt, wenn man die BARLOW'sche Ansicht hinzuzieht, dass die Orientirung des optischen Ellipsoides das Resultat des Durchschnittnehmens der orientirten Verzögerungen ist, welche die Lichtschwin-

gungen durch die Anordnung der molecularen Materie erleiden, wenn sie die homogene Structur durchlaufen. Der grössere Betrag der Drehung, wenn Rubidium durch Caesium ersetzt wird, als wenn Kalium mit Rubidium vertauscht wird, ist also das unmittelbare Resultat der entsprechend grösseren Volumzunahme, welche, grösstentheils in einer besonderen Richtung stattfindend, beobachtet worden ist.

R. Brauns.

**A. E. Tutton:** Über den Zusammenhang zwischen den krystallographischen Eigenschaften von isomorphen Salzen und dem Atomgewichte der darinenthaltenen Metalle. Eine vergleichende Untersuchung der normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Caesium. (Zeitschr. f. Kryst. 29. p. 63—129. 1897.)

Ebenso ausführlich wie früher die Sulfate (dies. Jahrb. 1896. I. - 382-) hat der Verf. jetzt die Selenate von Kalium, Rubidium und Caesium untersucht, ihre krystallographischen Constanten, ihr specifisches Gewicht und ihre optischen Eigenschaften sorgfältig ermittelt und ist zu der folgenden Hauptschlussfolgerung gelangt:

„Die gesammten morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle der rhombischen normalen Selenate von Kalium, Rubidium und Caesium zeigen progressive Veränderungen, welche der Fortschrittsordnung der Atomgewichte der darin enthaltenen Alkalimetalle folgen. Diese Veränderungen sind also Functionen des Atomgewichtes des Alkalimetalles, und zwar gewöhnlich Functionen, welche von höherer als erster Ordnung sind.“

Es stimmen somit die Resultate der Untersuchungen über die Sulfate und Selenate, sowie auch diejenigen der Untersuchungen über die Doppelsulfate vollständig mit dem folgenden Satze überein:

„Die Eigenschaften der Krystalle von isomorphen Salzreihen sind Functionen des Atomgewichtes der untereinander vertauschbaren, derselben Familiengruppe angehörigen Elemente, welche die Reihen bilden.“ Das heisst, der Unterschied in der Natur der Elemente derselben Familiengruppe, welcher durch ihre periodischen Atomgewichte ausgedrückt ist, wird auch durch ähnliche regelmässige Veränderungen der Eigenschaften der Krystalle einer isomorphen Salzreihe ausgedrückt, deren untereinander vertauschbare Bestandtheile diese Elemente sind.

R. Brauns.

**A. Fock:** Über die Löslichkeit von Mischkrystallen und die Grösse des Krystallmolecüls. (Zeitschr. f. Kryst. 28. p. 337—413. 1897.)

Die Grundlage der hier mitgetheilten Untersuchungen und der daraus gefolgerten Schlüsse bildet die von VAN'T HOFF aufgestellte Theorie der

festen Lösungen und speciell die Annahme, dass auch die isomorphen Mischungen als feste Lösungen zu betrachten seien. Sobald sich dies als irrthümlich herausstellen sollte — und es lässt sich vielleicht manches dagegen einwenden (vergl. des Ref. Chem. Mineralogie. S. 101) — sind auch die darauf gegründeten Folgerungen über die Grösse des Krystallmolecüls hinfällig.

Macht man nun diese Annahme, so lässt sich zeigen, dass im Gleichgewichtszustande bei constantem Druck und constanter Temperatur jeder bestimmten Zusammensetzung der Mischkrystalle auch ganz bestimmte Concentrationen der beiden Componenten in der flüssigen Lösung entsprechen müssen. Weiter ergiebt sich dann noch, in Verfolgung der Analogie zwischen festen und flüssigen Lösungen, bezw. unter Anwendung des NERNST'schen Vertheilungssatzes, dass in allen den Fällen, in denen ein Stoff in beiden Zuständen dieselbe Moleculargrösse besitzt, zwischen den Concentrationen dieses Stoffes in den Mischkrystallen und in der gesättigten flüssigen Lösung ein constantes, von der Concentration selbst unabhängiges Verhältniss zu erwarten ist. Ist dagegen die Moleculargrösse in der festen und der flüssigen Lösung nicht die gleiche, so müssen auch andere Verhältnisse obwalten.

Nach einer eingehenden Discussion dieser Sätze und einer Beschreibung der bei der Untersuchung befolgten Methoden, werden die speciellen Versuche, die sich auf 20 Salzpaare erstrecken, im Einzelnen mitgetheilt und hieraus, unter Berücksichtigung der Untersuchungen anderer Forscher, die allgemeinen Schlussfolgerungen gezogen und in folgende Sätze zusammengefasst:

1. Die Theorie der festen Lösungen findet Bestätigung.

2. Das Gleichgewicht einer gesättigten Salzlösung wird ebenso sehr durch den dissociirten als den nicht dissociirten Antheil bedingt, nicht aber durch einen allein.

3. Die Krystallmolecüle der einfachen chemischen Körper sind — soweit die Untersuchungen reichen — allgemein mit den normalen chemischen identisch. Daraus folgt dann die Unzulänglichkeit der BRAVAIS'schen Theorie.

4. Die bisherige Annahme, dass die in der Lösung zerfallenen Doppelsalze und krystallwasserhaltigen (und racemischen?) Verbindungen im krystallisirten Zustand chemische Molecüle, d. h. besonders abgegrenzte Complexe bilden, ist nicht haltbar. Die constante chemische Zusammensetzung ist auf eine regelmässige Ineinanderstellung regelmässiger Molecülhaufen zurückzuführen.

Aus den weiteren Zusammenstellungen sei hervorgehoben, dass das NERNST'sche Löslichkeitsgesetz, nach dem die Löslichkeit eines Salzes bei Zusatz eines zweiten mit gleichnamigem Ion stets abnehme, als principiell falsch bezeichnet wird. Allgemein sollen sich die Anschauungen am besten in den Satz zusammenfassen lassen: „Die Löslichkeitsverhältnisse bezw. das Gleichgewicht zwischen mehreren Phasen von variabler Zusammen-

setzung wird durch das Gesetz der chemischen Massenwirkung geregelt“ (vergl. das obige Ref. über die Arbeit von TUTTON, dies. Heft - 16-).

R. Brauns.

## Mineralvorkommen.

**E. Weinschenk:** Beiträge zur Mineralogie Bayerns. (Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 28. p. 135—164. Leipzig 1897.)

### 1. Vorkommnisse aus den Graphitlagerstätten nordöstlich von Passau.

Die in den Graphitlagerstätten auftretenden Mineralien werden in folgende drei Gruppen getrennt:

- a) Die Mineralien der Graphitlinsen selbst.
- b) Die in den begleitenden Kalkgesteinen vorkommenden Contactmineralien.
- c) Die Zersetzungsproducte.

a) Die Graphitlinsen finden sich innerhalb des Gneisses der hercynischen (nach v. GÜMBEL) Formation, in sehr verschiedenen Niveaus, und häufen sich gerne zu Lagerzügen an, die dann zur Entstehung zahlreicher Graphitgruben Anlass gegeben haben.

Der Graphit bildet, in grösseren oder kleineren Schuppen auftretend, den Hauptbestandtheil der Linsen. Die grobschuppigsten Vorkommnisse sind die vom Paffenreuther Lager im Norden, im Diendorfer im Süden, sowie bei Pelzöd und Oberötzdorf im Rana-Thal; kleinerschuppig die von Neppling und Schaibing im Centrum des Graphitgebietes, dicht die von Haar, sowie von Schörgendorf im Erlau-Thale.

An vereinzelt Stellen durchsetzt der Graphit auch gangförmig das vollkommen zersetzte Nebengestein des Lagers, doch sind diese Adern nicht über 2 cm mächtig.

Sämmtliche Vorkommnisse gehören dem eigentlichen Graphit (Luzi's) an. Mit Salpetersäure befeuchtet und erwärmt, blähen sie sich stark auf und liefern beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure und chlorsaurem Kali die gelben Blättchen der eigentlichen Graphitsäure. Eine Andeutung von Krystallform ist nur selten vorhanden. Das spec. Gew. beträgt 2,247.

Begleitmineralien des Graphit sind: Rutil in verhältnissmässig dicken, dunkelbraunrothen Krystallen von mikroskopischen Dimensionen, Apatit, sporadisch in sehr kleinen Individuen; Quarz; Feldspath (meist Oligoklas); Biotit; Hornblende, farblos mit hohem  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Gehalt; Nontronit und ein farbloses, vermuthlich mit dem unten beschriebenen Batavit identisches Mineral.

Innerhalb der Graphitlinsen kommen ferner graphitarmer oder graphitfreie Knauern von grosskrystallinischer Structur vor. Diese bestehen aus Oligoklas, mit spec. Gew. 2,644 und einem blauen cordieritähnlichen Mineral, das sich bei der Untersuchung als Quarz erwies, spec. Gew. 2,656. Die blaue Farbe ist sehr unbeständig und verschwindet nicht nur durch ge-

ndes Erwärmen oder den Einfluss des directen Lichtes, sondern auch beim Aufbewahren in den Laden. Die chemische Analyse ergab als Bestandtheil Mangan, welches als Grund der Färbung angesehen wird.

b) Von den in den Kalkgesteinen, die vielfach Kalksilicathornfelsen ähnlich sind, vorkommenden Mineralien werden eingehend beschrieben: ein Mineral der Olivengruppe (Forsterit), Spinell, Phlogopit und Pargasit; Vorkommnisse, welche die Graphitlager an der Hinterwiese in den sogen. Leitersberger Gruben begleiten und aus dem Bergwerk Kropfmühl.

Der Forsterit, aus welchem auch die als Eozoon bekannten Gebilde entstanden sind, ist vollkommen farblos, Härte mindestens 7; spec. Gew. 3,242; durch heftiges Glühen erhält er einen leichten Stich ins Gelbliche. Die Analyse ergab:  $\text{SiO}_2$  43,37,  $\text{FeO}$  4,17,  $\text{MnO}$  1,41,  $\text{MgO}$  48,40, Rückstand 1,92; Sa. 99,27%.

Die Axenebene liegt quer zur Längsrichtung der kurzprismatischen, meist eiförmigen Körner. Im Allgemeinen frisch, finden sich auch Stellen, wo die Serpentinisirung beginnt, begleitet mit Neubildung von Chrysotiladern.

Der häufigste Begleiter des Forsterit ist der Spinell, in farblosen oder lichtvioletten Krystallen, oder in Schnüren grösserer Individuen von tiefvioletter Farbe. Wo der Forsterit fehlt, ist der Spinell lichtgrün gefärbt. Die Krystalle erreichen nicht 1 cm Durchmesser, und sind stets einfach, von der Form des Oktaeders. Die grösseren, violett gefärbten, zeigen oft einen grünen Kern, der scharf gegen die violette Hülle abgegrenzt ist. Die Farbe ändert sich auch bei heftigem Glühen nicht. Qualitativ wurde Mn nachgewiesen, welches als Ursache der Färbung angesehen wird.

Der Phlogopit von lichtblonder Farbe tritt in unregelmässigen Nestern oder in vereinzelt Krystallen auf, letztere bis  $1\frac{1}{2}$  cm Durchmesser. Spec. Gew. 2,822; optisch vollkommen einaxige Partien wechseln in demselben Krystall mit solchen, in denen  $2E_{\text{Na}} =$  bis zu  $10^\circ 30'$ ; die Axenebene liegt in der Symmetrieebene,  $\rho < \nu$ . Die Krystalle zeigen die Combination:  $c = (001) 0P$ ;  $b = (010) \infty P \infty$ ;  $M = (221) - 2P$ ; gemessen  $(001) : (010) = 90^\circ 20' - 35'$ ,  $(221) : (001) = 80^\circ 4' - 82^\circ 45'$ ; berechnet  $81^\circ 21'$ . Keine Zwillingskrystalle.

Pargasit bildet nesterartige Zusammenhäufungen von kurzprismatisch ausgebildeten Krystallen. Optisch positiv, die erste Mittellinie bildet mit der Verticalaxe nach hinten einen Winkel von  $13^\circ$ ; Dispersion  $\rho > \nu$ . Wahrer Winkel der optischen Axen =  $84^\circ 30'$ . Die chemische Analyse ergab:  $\text{SiO}_2$  46,38,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  15,33,  $\text{FeO}$  1,51,  $\text{CaO}$  13,14,  $\text{MgO}$  20,24,  $\text{Na}_2\text{O}$  1,78,  $\text{H}_2\text{O}$  1,21; Sa. 99,59%. Spec. Gew. 3,048.

An den meisten Krystallen ist nur  $\infty P (110)$  und  $P (\bar{1}11)$ , selten und schmal dazu  $\infty P \infty (010)$  vorhanden.

Ausser diesen Mineralien werden noch erwähnt dünntafelige Kryställchen von Graphit, selten über 1 mm Durchmesser, stark verbogen und zu Messungen ungeeignet, und Wollastonit in dichten, splitterig brechenden Aggregaten von rosarother Farbe.

c) Die Zersetzungsproducte spielen im Passauer Graphitdistricte eine ungewöhnlich bedeutende Rolle. Die Syenite, die als Lager neben den Graphitlagern auftreten, und die umgebenden Gneisse haben weitgehende Veränderungen erlitten, während die den Graphit durchsetzenden Gänge, Aplite, Gabbros etc. keine Spur davon erkennen lassen. Die Zersetzungsprocesse sind nicht durch Verwitterung eingeleitet, sondern durch irgendwelche aus der Tiefe aufsteigende und in der Tiefe wirkende Exhalationen. Von den Zersetzungsproducten werden folgende näher beschrieben:

Nontronit kommt in dünnen Schnüren im Syenit vor, Farbe gelblichgrün, bald von erdigem, bald ziemlich compactem Habitus. Die Aggregate bestehen aus stark doppelbrechenden monoklinen Blättchen; die Ebene der optischen Axen ist  $(100) \infty P \infty$ ;  $2E = \text{ca. } 55^\circ$ ; das Axenbild erscheint auf Spaltblättchen stets einseitig unsymmetrisch; Spaltbarkeit sehr vollkommen nach einem Prisma von  $63-64^\circ$ ; Pleochroismus schwach.

Er wird von Salzsäure, Schwefelsäure und Natronlauge schon in der Kälte zersetzt; ist dagegen hitzebeständig; bei  $300^\circ$  getrocknetes Material zeigt keine Veränderung der optischen Eigenschaften; wird durch Glühen braun, schmilzt bei lichter Rothgluth zu einer braunen magnetischen Schlacke. Er ist ausserordentlich hygroskopisch und erhält im Wasser ein flockiges Aussehen.

Die Analyse des in verdünnter Salzsäure gelösten Materiales ergab:  $\text{SiO}_2$  29,40,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  36,47,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,95,  $\text{FeO}$  0,32,  $\text{MgO}$  Spur, Verlust bei  $110^\circ$  5,00,  $\text{H}_2\text{O}$  8,62, Rückstand (Hornblende) 19,60 %.

Hiervon kommen für die Constitution des Mineralen in Betracht:

$\text{SiO}_2$ . . . . .	29,40	oder auf 100 berechnet	38,97	
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	36,47		48,34	} 49,60
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	0,95		1,26	
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	8,62		11,43	
	<hr/>		<hr/>	
	75,44		100,00	

entsprechend der Formel:  $\text{Si}_2\text{O}_9\text{Fe}_2\text{H}_4$ , mit der Zusammensetzung:  $\text{SiO}_2$  38,00,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  50,63,  $\text{H}_2\text{O}$  11,37, welche die dem Kaolin analoge Eisenoxydverbindung darstellt.

Verf. macht sodann noch aufmerksam auf die krystallographische Analogie von Nontronit und Kaolin.

Zusammen hiermit treten erdige, braune, als Mog bezeichnete Gemenge auf, welche aus einem weitaus vorherrschenden, amorphen, dunkelbraunen Gemenge von Mangansuperoxydhydrat, Eisenoxydhydrat und Kieselsäure bestehen, beim Abschlämmen einen aus farbloser Hornblende und einem schuppigen, nakritähnlichen Mineral bestehenden Rückstand hinterlassen. Die Hornblende, in kurzprismatischen Kryställchen auftretend, enthält viel Thonerde, aber keine Spur von Mangan.

Die nakritähnliche Masse erwies sich als ein neues Mineral, welches nach Castra Batava, dem altrömischen Namen von Passau, Batavit genannt wird. Es besteht aus Blättchen von perlmutterähnlichem Glanz, mit vollkommener Spaltbarkeit. Spec. Gew. 2,183. V. d. L. an der Kante

zu einem weissen Email schmelzbar. In kochender Salzsäure oder Schwefelsäure nur schwierig auflösbar; von NaOH und Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Lösung schon in der Kälte zersetzbar.

U. d. M. zuweilen hexagonale Umgrenzung erkennbar, oder es wird die hexagonale Form durch eine Art Zonarstruktur angedeutet, indem ein sechseckig umgrenzter, durch Einschlüsse schmutzig bräunlich gefärbter Kern von einer klaren Randzone umhüllt wird; ersterer ist optisch einaxig, letztere zweiaxig mit kleinem Axenwinkel; beide optisch negativ, Licht- und Doppelbrechung schwach.

Die Analyse ergab (Mittel aus zwei Bestimmungen):

		Molec.-Quot.
SiO <sub>2</sub> . . . . .	42,33	706
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,35	160 <sup>1</sup>
Mg. . . . .	28,17	704
H <sub>2</sub> O . . . . .	13,19	731

Demnach SiO<sub>2</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : MgO : H<sub>2</sub>O nahezu = 1 : 0,25 : 1 : 1, welchem Verhältniss die Formel Si<sub>4</sub>O<sub>11</sub> 2(Al(OH)<sup>2</sup>) 4MgOH entspricht.

### 2. Der sogenannte Anthophyllit von Bodenmais.

Untersuchungen an frischem Material vom Kronberg bei Bodenmais zeigen, dass der sogenannte Anthophyllit der gemeinen Hornblende zuzurechnen ist. Spaltungsstücke zeigen schiefe Auslöschung und auf einer nach ∞F∞ (010) geschliffenen Platte betrug die Auslöschungsschiefe 14°. Pleochroismus deutlich. Absorption schwach. Spec. Gew. 3,052. Die Analyse ergab: SiO<sub>2</sub> 48,58, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4,74, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 17,52, MnO Spur, CaO 11,21, MgO 13,24, H<sub>2</sub>O 5,00; Sa. 100,29%.

Durch die Abwesenheit von FeO wird erklärt, dass die Hornblende ihre Farbe beim Glühen nicht verändert und keine kräftigere Absorption annimmt.

### 3. Spessartin von Aschaffenburg.

Verf. untersuchte zwei Vorkommen von als Spessartin bezeichneten Granaten aus der Umgebung von Aschaffenburg; das eine vom Johannisberg zeigt undeutlich ausgebildete dunkelrothbraune Krystalle (Analyse I) in einem biotitreichen granitischen Gestein, das andere besser ausgebildete, oft durch ihre Grösse hervorragende hyazinthrothe Krystalle (Analyse II) der Combination 202 (211), ∞O (110) in einem Pegmatit, der neben Quarz und Orthoklas hauptsächlich Muscovit enthält. Die Analysen ergaben:

SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	CaO	Sa.
38,77	—	19,32	36,67 <sup>2</sup>	Spur	4,17	98,93
36,88	2,14	19,58	13,48	27,14	1,71	100,93

<sup>1</sup> In der Originalarbeit ist irrthümlich die Zahl 321 und das Verhältniss SiO<sub>2</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : MgO : H<sub>2</sub>O, demnach = 1 : 0,5 : 1 : 1 angegeben, während in der dort gegebenen Formel das richtige Verhältniss zum Ausdruck gebracht ist. Die Formel selbst ist aber zu schreiben Si<sub>4</sub>O<sub>11</sub> 2(Al(OH)<sup>2</sup>) 4MgOH, nicht Si<sub>4</sub>O<sub>13</sub> 2(Al(OH)<sup>2</sup>) 4MgOH, wie in der Originalarbeit. Anm. des Ref.

<sup>2</sup> Hiervon ist ein Theil auf Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> umzurechnen.

Ersteres Vorkommen gehört demnach in die Reihe der Almandine; der Spessartin aber (Analyse II) ist auch hier ein Repräsentant pneumatolytischer Mineralbildung. Optische Anomalien weist keines der beiden Vorkommnisse auf.

K. Busz.

**H. Francke:** Galenit und Dolomit von Oradna. (Sitzungsber. Ges. Isis in Dresden. 1896. p. 25—27.)

Die stets von 0 und  $\infty 0 \infty$  begrenzten Bleiglanzkrystalle von Rodna (jetzt Oradna) bilden z. Th. Parallelverwachsungen 3—4 mm grosser Individuen nach allen 3 Axen zu ca. 25 mm grossen Gruppen. Theilweise scheinen sie auch aus vielen gleichseitig dreieckigen Platten parallel einer Oktaöderfläche aufgebaut; dann sieht man zuweilen nach der Oktaöderfläche gestreckte gleichseitig dreieckige 2—3 mm grosse Tafeln durch Parallelverwachsung über-, meist aber nebeneinander zu 25—30 mm grossen tafeligen Krystallstöcken mit hahnenkammähnlichen Umrissen vereinigt. Die Krystalle zeigen zuweilen „geflossene“ Oberfläche. Begleitet ist der Bleiglanz von schwarzer Blende und etwas Weissbleierz. Als jüngstes Gebilde sitzen auf allen diesen Mineralien Kalkspathkrystalle  $\infty R$ . —  $\frac{1}{2}R$  und  $\infty R. OR$ , die alle in Dolomit verwandelt sind. Die Beschaffenheit dieser Pseudomorphosen wird eingehend beschrieben. **Max Bauer.**

**C. Riva:** Sopra alcuni minerali di Nebida. (Rendiconti della R. Accad. dei Lincei. 6. (5.) 20. Juni 1897. p. 421—428. Mit 5 Fig. im Text.)

Die Grube von Nebida in Sardinien baut auf silberhaltigen Bleiglanz, der von Spuren von Blende, Weissbleierz, Kieselzinkerz, Zinkspath etc. begleitet ist. Der Verf. beschreibt Krystalle von Schwerspath, Vitriolblei, Weissbleierz und Kieselzinkerz.

Schwerspath. Dünne, glänzende Täfelchen nach (001) enthalten neben Ba noch Mg und Ca, ausserdem Fe, Zn und Spuren von Mn. Sie sind nicht flächenreich. Beobachtete Formen: (001), (010), (110), (130), (011), (102), (111), (112). Stets vorhanden ist: (001), (102) und (110); selten ist (130) und (112).

Weissbleierz. Ist von sämtlichen krystallisirten Mineralien das häufigste. Es sind entweder nach (010) tafelförmige bis 7 mm lange Krystalle, mit gelbem Bleioxyd auf zersetztem Bleiglanz, oder die sehr kleinen flächenreichen Kryställchen sitzen auf Drusen im Zinkspath. Fast alle Krystalle sind Zwillinge und Drillinge, meist nach (110), selten nach (130). Die beobachteten Formen sind: (100), (010), (001), (110), (130), (101), (102), (302)\*, (012), (011), (021), (031), (041), (051), (061), (081)\*, (111), (112), (113), (121), von denen die beiden mit \* bezeichneten neu sind. Stets vorhanden sind: (010), (110), (130), (102), (111), ebenso einige Brachydomen, speciell: (021), (011), (012). Zuweilen ist (013) besonders stark entwickelt. Unter den Pyramiden ist (111) am häufigsten. Die Zwillinge und Drillinge

nach (110) sind sehr verschieden gestaltet, was durch einige Figuren erläutert wird.

**Vitriolblei.** Findet sich auf einer Druse im Bleiglanz, der von Quarzsnürchen durchzogen wird. Die ziemlich gleich ausgebildeten Krystalle zeigen die Formen: (100), (001), (210), (110), (102), (103), (104), (011), (111), (113), (122), (124). Am häufigsten entwickelt sind (100), (104), (110); auch (001) und (011) fehlen selten, dagegen finden sich die Pyramiden nur an wenig Exemplaren.

**Kieselzinkerz.** Es gehört mit Zinkspath zu den Hauptproducten der Grube von Nebida, meist in derben Massen, zu denen sich zuweilen auch schneeweisser Hydrozinkit gesellt. Deutliche Krystalle, auf Drusen im derben Erz sitzend, sind selten, sehr klein, farblos und wasserhell und mit dem antilogen Ende der Axe  $c$  aufgewachsen. Beobachtet wurden die Formen: (010), (110), (101), (301), (011), (031).

Den Beschreibungen aller dieser Krystalle sind ausführliche Winkeltabellen beigegeben, die im Original nachgesehen werden können.

Max Bauer.

**A. Lacroix:** Les minéraux néogènes des scories athéniennes du Laurium (Grèce). (Compt. rend. 123. p. 955—958. 30. Nov. 1896.)

In den antiken Bleischlacken sind folgende Neubildungen beobachtet:

**Matlockit** als grosse Seltenheit in Spalten von Holzkohlen. Es sind kleine gelbe, nach  $\{001\}$  tafelige Krystalle, seitlich mit  $\{110\}$  und kleinem  $\{100\}$ . Sie zerfallen optisch in 4, //  $\{110\}$  sich abgrenzende Felder, diese sind optisch zweiachsig, die Axenebene in jedem Felde senkrecht zu dem angrenzenden  $\{100\}$ ;  $2E = 55^\circ$  ca. mit starker Dispersion  $\rho < \nu$  und negativer Doppelbrechung; die Felder werden durch optisch einaxige Streifen von einander getrennt.

**Penfieldit** mit den bereits von PENFIELD festgestellten Eigenschaften.

**Laurionit** ist die häufigste Neubildung. Verf. hat einen Zwilling mit gekreuzten Axen und gemeinsamen  $\{010\}$  beobachtet.

**Fiedlerit**, z. Th. Zwillinge nach  $\{100\}$  mit  $\{001\}$  und den tautozonalen Flächen  $\{544\}$ ,  $\{111\}$ ,  $\{577\}$ ,  $\{5.24.24\}$ ,  $\{5.12.12\}$ , z. Th. einfache, nach  $\{001\}$ :  $\{100\}$  verlängerte und nach  $\{001\}$  tafelige Krystalle mit denselben Formen wie vorher, aber von grösserer Mannigfaltigkeit des Habitus. Vollkommene Spaltbarkeit nach  $\{100\}$ , nicht nach  $\{001\}$ .

**Phosgenit**, flächenreiche, z. Th. nach  $\{001\}$  tafelige Krystalle.

**Cerussit**, nach  $\{010\}$  tafelige Krystalle, z. Th. Zwillinge nach  $\{110\}$ , mit den weiteren Formen  $\{102\}$ ,  $\{011\}$ ,  $\{031\}$ ,  $\{021\}$  und  $\{111\}$ .

**Hydrocerussit**, hexagonale Blättchen mit den gewöhnlichen Eigenschaften.

**Anglesit**, selten, in kleinen Krystallen mit  $\{104\}$ ,  $\{102\}$  und  $\{110\}$ ; erstere vorherrschend.

Der Penfieldit findet sich stets zusammen mit Fiedlerit, welch letzterer für sich allein oft kleine Blasenräume füllt; der Phosgenit ist meist mit Cerussit, seltener mit Anglesit vergesellschaftet. Die schönen Cerussite sitzen in mit Hydrocerussit ausgekleideten Geoden, welche namentlich in Blöcken von Bleiglätte vorkommen. Die für Laurium eigenthümlichen Neubildungen, nämlich Penfieldit, Fiedlerit und Laurionit werden von Süsswasser leicht angegriffen, deshalb fehlen sie unter den Oxydationsproducten der Bleierzgänge, wie auch in dem nur schwach salzigen Wasser von Bourbonne-les-Bains.

O. Mügge.

---

**David T. Day:** Mineral resources of the United States. 1895. (17. Ann. Report U. S. geol. Survey. Part III. Washington 1896.)

Diese beiden Bände enthalten die statistischen Übersichten bezüglich der Mineralproduction der Vereinigten Staaten im Jahre 1896 nebst einigen Mittheilungen über den Grubenbetrieb und die producirten Mineralien. Von den interessantesten Artikeln sind zu erwähnen: Korundlagerstätten von den südlichen Appalachen (p. 935—947) von J. A. HOLMES; Schwefel und Schwefelkies (p. 958—977) von E. W. PARKER und Vorkommen von Graphit im Süden (p. 1008—1010) von W. M. BREWER.

W. S. Bayley.

---

**T. H. Holland:** On a quartz-barytes rock occurring in the Salem district, Madras presidency. (Records geol. Survey of India. 30. 1897. pl. 4. p. 236—242. Mit 1 Taf.)

Das Gemenge von Quarz- und Schwerspath bildet zwischen Mittur und Alangaiam (lat. 12° 38', long. 78° 47') zwei niedrige Hügel ganz oder doch zum grössten Theil und bildet ein Netzwerk von Gängen in den krystallinischen Gesteinen, hauptsächlich im Pyroxengneiss. Die Gänge haben eine Dicke bis zu mehreren Fuss und fallen mit allen möglichen Neigungswinkeln. Der Schwerspath bildet auch in den schmalsten Schnüren grössere Individuen und das Ganze gleicht auf den ersten Blick sehr einem grobkörnigem Pegmatit. Gebänderte Structur wie in anderen schwerspathführenden Gängen fehlt. Quarz bildet 69,2%, Schwerspath 30,8% des Ganzen; daneben findet man noch kleine Mengen von Bleiglanz, Schwefelkies, Ilmenit, Eisenglanz und Brauneisen. Der Quarz ist gemeiner Quarz. Der Schwerspath bildet Krystalle bis zu 2 oder 3 Zoll gross; er ist gegen den Quarz automorph, also älter. Die Farbe ist röthlich bis weiss. Ausser den gewöhnlichen Blätterbrüchen geht eine undeutliche Spaltbarkeit // (010) (Hauptblätterbruch die Basis). Zwillingslamellen // (011), die Ref. zuerst am sog. Michel-Lévy nachgewiesen hat, sind auch hier vorhanden. G. = 4,30. Die Analyse von T. R. BLYTH ergab: 0,04 Feuchtigkeit, 0,26 Glühverlust, 0,63 SiO<sub>2</sub>, 0,93 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 94,15 BaSO<sub>4</sub>, 4,01 CaSO<sub>4</sub>; Sa. = 100,02. In dem Schwerspath ist also dem Baryumsulfat Calciumsulfat beigemischt. Ausserdem ergab eine Probe, dass in der Tonne 13 grains Gold enthalten sind, also zu wenig zur technischen Nutzung. Der Verf. spricht es aus-

drücklich aus, dass Quarz und Baryt ursprünglich und nicht durch Umwandlung aus anderen Mineralien entstanden sind, ihre Bildung lässt er aber unerklärt.

Max Bauer.

## Meteoriten.

**Santiago Bouilla Mirat:** Analyse d'une des pierres météoriques tombées le 10 février 1896. (Compt. rend. 122. p. 1352. 8. Juni 1896.)

SiO<sub>2</sub> 58,86, MgO 15,95, Fe 7,75, FeS 7,23, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5,11, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,36, Ni 1,30, CaO 0,51, MnO<sub>2</sub> 0,08, P, Cr, Cu, Na, K, Li, stickstoffhaltige organische Substanz, zusammen 0,85 (Sa. 100,00), ausserdem 0,2841% Feuchtigkeit. Die Dichte ist 3,6189.

O. Mügge.

**Gedrilla y Ganna:** Etude petrographique de la pierre météorique tombée à Madrid le 10 février 1896. (Compt. rend. 122. p. 1559—1560. 29. Juni 1896.)

Der Stein gehört zu den Sporasideriten MUNIER's und ist nach Verf. Vertreter einer besonderen Gruppe, welche er Madridite nennt. Er besteht aus einem Gemenge von Olivin mit wenig Enstatit, Augit und Oligoklas; darin liegen eingebettet Schreibersit, und zwar glänzende Nadeln in blättrigem Kamazit, reichlich Troilit und spärlich Chromit.

O. Mügge.

**Orville A. Derby:** Estudo sobre o meteorito de Bendegó. (Arch. d. mus. nac. d. Rio de Janeiro. 9. 1896. p. 89—184.)

Die Arbeit enthält einen Anhang von E. HUSSAK mit krystallographischen und mineralogischen Notizen über die Mineralien dieses Meteoriten, und einen zweiten Anhang von G. FLORENCE mit entsprechenden chemischen Bemerkungen.

Der Transport des 5360 kg schweren Meteoriten von seinem Fundort in das Nationalmuseum zu Rio de Janeiro, welcher schon kurz nach der im Jahre 1784 erfolgten Entdeckung versucht worden war, gelang erst im Mai bzw. Juni 1888, indem der 113,4 km lange Weg in 126 Arbeitstagen zurückgelegt wurde.

Ausserlich beobachtet man mit Rost bedeckte Absonderungsflächen, auf welchen WIDMANSTÄTTEN'sche Figuren zu sehen sind. Diese den Verwachsungsflächen mehrerer Krystallindividuen entsprechenden Flächen, auf welchen WOLLASTON den oktaëdrischen Bau des Eisens zuerst beobachtet hat, gehen dem Oktaëder parallel und werden „Wollastonflächen“ genannt. Ausser den zu diesen Flächen zugehörigen Rissen zeigt das Eisen noch andere, welche, da sie nicht durch die Troiliteinschlüsse hindurchsetzen, wohl schon während der Krystallisation des Eisens gebildet sind.

Auf den Rissen beobachtet man öfters Ausschwitzung von Eisenchlorid, REICHENBACH'sche Lamellen sind selten, die Troilitknollen meist nach O. seltener nach  $\infty O \infty$  angeordnet. Eine Analyse des Troilit ergab 33,24 % S, 62,51 % Fe und 5,26 % unlösliche Bestandtheile, welche aus Chromit, Daubrélith und Schreibersit bestehen.

Der Cohenit ist meist um die Troilitknollen herum zusammengehäuft und von Kamazit umwickelt. Eine solche Anhäufung enthielt 19,17 % Cohenit, 0,11 % Taenit und 0,22 % Rhabdit + Kohle. Der Cohenit bildet Gruppen regulärer Krystalle, an denen HUSSAK durch Messung folgende Formen nachgewiesen hat:  $\{111\}$ ,  $\{221\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{001\}$ ,  $\{322\}$ ,  $\{944\}$ ,  $\{311\}$ . Die Analyse ergab: Fe 86,40 %, Ni + Co 2,09 %, C 6,39 % und 5,72 % Schreibersit.

Der Kamazit enthält viel Rhabdit und Schreibersit und lieferte bei der Analyse: Fe 93,06 %, Ni + Co 6,83 %, P und Cu Spur, Rückstand 0,33 % (nach späterer Angabe Ni 6,36 %, Co 0,79 %).

Taenit ist sehr wenig, meist nur in Gesellschaft von Troilit und Cohenit vorhanden.

An dem Rhabdit wurden durch HUSSAK die tetragonalen Formen  $\{110\}$ ,  $\{111\}$  und  $\{001\}$  mit dem Winkel  $(110) : (111) = 39-40^\circ$  bestimmt. An besseren Krystallen aus São Francisco do Sul wurden auch noch  $\{100\}$  und  $\{101\}$  beobachtet. Eine von FLORENCE an einem Gemenge von Schreibersit und Rhabdit angestellte Analyse lieferte folgendes Resultat: Cu 0,25 %, Fe 52,42 %, Ni + Co 33,51 %, Sn Spur, P 15,09 %. Ausserdem wurde noch ein specifisch leichteres, mit köhligen Substanzen und etwas Rhabdit gemischtes, schwammiges Phosphornickeleisen beobachtet, von dem zwei Analysen (feineres und gröberes Material) angefertigt wurden, welche aber ganz abweichende Resultate ergeben.

Kleine, schwarze, magnetische, in verdünnter Säure schwer lösliche Kügelchen, welche vielfach vorhanden sind, sehen wie geschmolzen aus und geben Reaction auf P. Aus ihnen ragen kleine Krystallenden mit  $\{001\}$  und  $\{111\}$  des regulären Systems heraus. Verf. vergleicht sie mit den für meteorisch angesehenen Kügelchen des Tiefseeschlammes und vermuthet darunter eingeschmolzenes Phosphornickeleisen.

An dem Chromit beobachtete HUSSAK folgende Formen:  $\{111\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{001\}$ ,  $\{221\}$ ,  $\{331\}$ ,  $\{441\}$ ,  $\{552\}$ ,  $\{774\}$ ,  $\{553\}$ ,  $\{211\}$ ,  $\{311\}$ ,  $\{210\}$ ,  $\{310\}$ ,  $\{510\}$ ,  $\{hkl\}$ .

In den in Säure unlöslichen Rückständen wurde auch ein Kryställchen von Hypersthen mit den Formen  $\{100\}$ ,  $\{010\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{111\}$  und  $\{001\}$  gefunden.

Bezüglich der Structur des Kamazits ist zu erwähnen, dass Verf. nachzuweisen versucht, dass die Schraffirung hier wie in Maverick Co. und vermuthlich auch in Coahuila von Zwillingslamellen herrühre, welche nach 402  $\{421\}$  eingelagert sind.

G. Linck.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [1898\\_2](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 1001-1028](#)